

RADIO

CASOPIS PRO PRAKTICKOU
ELEKTRONIKU

ROČNÍK LXVI 1993

ELECTUS '93

Obsah

Občané Klausovci,
Občania Mečiarovci

Technická realizace a konstrukce
Občania Mečiarovci

Technická realizace a konstrukce
Občania Mečiarovci

Technická realizace a konstrukce
Občania Mečiarovci

Technická realizace a konstrukce
Občania Mečiarovci

Technická realizace a konstrukce
Občania Mečiarovci

Technická realizace a konstrukce
Občania Mečiarovci

Technická realizace a konstrukce
Občania Mečiarovci

Technická realizace a konstrukce
Občania Mečiarovci

Technická realizace a konstrukce
Občania Mečiarovci

Technická realizace a konstrukce
Občania Mečiarovci

Technická realizace a konstrukce
Občania Mečiarovci

Technická realizace a konstrukce
Občania Mečiarovci

Technická realizace a konstrukce
Občania Mečiarovci

Technická realizace a konstrukce
Občania Mečiarovci

Technická realizace a konstrukce
Občania Mečiarovci

Technická realizace a konstrukce
Občania Mečiarovci

Technická realizace a konstrukce
Občania Mečiarovci

Technická realizace a konstrukce
Občania Mečiarovci

Technická realizace a konstrukce
Občania Mečiarovci

Technická realizace a konstrukce
Občania Mečiarovci

Technická realizace a konstrukce
Občania Mečiarovci

Technická realizace a konstrukce
Občania Mečiarovci

Technická realizace a konstrukce
Občania Mečiarovci

Technická realizace a konstrukce
Občania Mečiarovci

Technická realizace a konstrukce
Občania Mečiarovci

Technická realizace a konstrukce
Občania Mečiarovci

Technická realizace a konstrukce
Občania Mečiarovci

Technická realizace a konstrukce
Občania Mečiarovci

Technická realizace a konstrukce
Občania Mečiarovci

Technická realizace a konstrukce
Občania Mečiarovci

Technická realizace a konstrukce
Občania Mečiarovci

Technická realizace a konstrukce
Občania Mečiarovci

Technická realizace a konstrukce
Občania Mečiarovci

Technická realizace a konstrukce
Občania Mečiarovci

Technická realizace a konstrukce
Občania Mečiarovci

Občané Klausovci, Občania Mečiarovci . . .

Zvyk používat volacích značek (v češtině se na rozdíl od jiných jazyků vyskytuje i rod mužský – volacích znaků) se do bezdrátové telegrafie dostal z telegrafie drátové, a to z praktických důvodů, aby se nemusela vytkávat celá místní jména. V prvních dobách radiotelegrafie na počátku dvacátého století, kdy bylo stanic málo, si každý volil svou značku sám, jak ho napadlo, a činily tak stanice profesionální i amatérské. Vzrůstající počet vysílacích stanic, prodlužující se dosah i přes státní hranice a zejména uplatňování radiotelegrafní služby v námořní dopravě si začaly vynucovat zavedení pořádku do volacích značek a do rádiového provozu vůbec. K prvnímu mezistátnímu jednání došlo v srpnu 1903 v Berlíně. Mělo však pouze předběžný charakter a konalo se bez Itálie a bez Velké Británie, které hrály v zavádění radiotelegrafie rozhodující úlohu. Oba tyto státy se však zúčastnily mezinárodní konference radiotelegrafické o tři roky později, zase v Berlíně. Katastrofa lodi Titanic jasně ukázala klady i nedostatky radiotelegrafie a vedla k tomu, že na londýnské konferenci byla 15. července 1912 podepsána mezinárodní radiotelegrafní úmluva. Ta stanovila, že volací značky se musí jedna od druhé lišit a že se musí skládat ze tří písmen. Na londýnské radiotelegrafní konferenci v r. 1912 byl také dohodnut Q-kód (zatím jen s písmeny QR, QS a některými QT), který – až na několik významových změn – v podstatě platí stále. Tamtéž byly také stanoveny prefixy jednotlivých zemí. Rakousko-Uhersko mělo vyhrazena písmena **OGA** až **OMZ**, **HAA** až **HFZ** a **UOA** až **UZZ**. Prc zajímavost: Německu a jeho koloniím byly vyhrazeny prefixy A, D, KAA až KCZ a TNA až TZZ. Velká Británie měla B, COA až COZ, G, LSA až LUZ, M, XTA až XZZ, Y a Z a také EIA až EZZ a Bosna-Hercegovina UNA až UNZ. Z dosud platných prefixů mělo CRA až CUZ Portugalsko, EAA až EHZ Španělsko, F Francie, I Itálie, J Japonsko, KDA až KZZ USA, ONA až OTZ Belgie, OUA až OZZ Dánsko, PAA až PIZ Holandsko, R Rusko, SMA až SMZ Švédsko, SUA až SUZ Egypt, SVA až SZZ Řecko, W USA aj.

První československá radiostanice pro mezinárodní provoz byla zřízena v roce 1918 v Praze na Petříně. Měli ji ve správě vojáci a přidělili si volací značku **PRG**. S nějakými mezinárodními smlouvami si armáda hlavu neláme a Petřín používal značky **PRG** ještě při přeletu vzducholodi **ITALIA** v roce 1928. Československá republika byla přijata k mezinárodní radiotelegrafní a radiotelefonní dohodě 10. ledna 1920, ale prefix ji ještě přidělen nebyl. Záležitost se stala akutní o rok později, když ministerstvo pošt a telegrafů mělo udělit koncesi první československé námořní lodi Legie a zjistilo, že Československo ještě žádný prefix nemá. Vyžádalo si jej od Mezinárodní telegrafní unie a 3. listopadu 1920 přišel ze Švýcarska telegram: „Réserveons à Tchecoslovaquie indicatifs **OKA** jusqu'à **OKZ**.“ Loď Legie dostala

značku **OKA** a používala ji do té doby, než byly pro lodní stanice zavedeny značky čtyřpísmenné.

Dlouho a dlouho se mluvilo o tom, že písmena **OK** jsou iniciály jména Dr. Oty Kučery z ministerstva pošt a telegrafů, muže, kterého ještě dlouho po druhé světové válce znal, aspoň podle jména, každý, kdo se zajímal o rádio. Byl na slovo vzatým odborníkem a vyřizoval záležitosti radiotelegrafie už v roce 1913 na c.k. ředitelství pošt a telegrafů Čechy, ze kterého po převratě v r. 1918 vzniklo ministerstvo. Byl doktorem práv a začátkem dvacátých let řídil IX. odbor ministerstva, pod který patřila telegrafie drátová i bezdrátová po právní stránce, normativní předpisy, koncese, používání pozemků pro účely radiotelegrafie a radiotelefonie a právní vztahy vnitrostátní i zahraniční. Podnikal studijní cesty po evropských zemích a byl velmi dobře znám v mezinárodních odborných kruzích. Inspirovalo skutečně jméno Otto Kučera pracovníky Mezinárodní telegrafní unie k přidělení značky **OK**? Nebo je to legenda stejného druhu jako delimitace značek **OK** a **OM** po rozpadu republiky? V Bernu měli tehdy značky **OJA** až **OMZ** vedeny jako nepřídělené, volné. Ve skutečnosti prefixu **OJ** používali Finové (**OJA** Helsinki, **OJB** Wiborg atd.), prefixu **OL** holandské lodě (**OLK** Kertosono, **OLB** Nieuwe Mass a další). Značku **OMA** měla holandská loď **Scopas**, značku **OMC** holandská loď **Semiramis**, takže ze starého Rakouska-Uherska jediné série **OKA** až **OKZ** byla volná nejen právně, ale i fakticky.

První amatér vysílač v našem, tehdy ještě společném státě, Pravoslav Motyčka, zahájil své pokusy pod značkou **OK1**. Ve čtvrtek, 13. prosince 1924, si zapsal do deníku: „Tuto značku jsem si zvolil proto, že písmena **OK** značí mezinárodně československou příslušnost a připojenou jedničkou jsem se chtěl odlišit od profesionálních stanic. Poštovní stanice československé mají totiž za písmeny **OK** další, třetí písmeno.“ V listopadových nocích roku 1924 se ozývalo volání **CQ DE OK1**.

Dne 30. listopadu 1924 po půlnoci došlo k významné historické události. Někde mezi 137 a 140 m (přesněji to Motyčka tehdy ještě změřit neuměl) přišla odpověď: **OK1 DE OCA**. První československé zahraniční spojení na krátkých vlnách. Ani pošty, ani vojenské stanice tehdy ještě na krátkých vlnách nevysílaly, ba ani neposlouchaly, a to ani pokusně. Tato holandská stanice z Rotterdamu nedávala prefix své země. To se tehdy ještě příliš nepraktikovalo, s výjimkou transatlantických pokusů. Je to vidět i na poslechové zprávě Mr. W. G. Sheratta, 5TZ z 12. prosince 1924, který připsal prefix **G** do údajů o své stanici zřejmě jen proto, že ten lístek poslal do zahraničí. S postupně se šířící mezinárodní komunikací i amatéři poznávali nutnost identifikovat zemi, odkud vysílají. Je to však také období, kdy amatéři přestávají na svých přijímačích sledovat pro-

ELECTUS '93

Příloha časopisu Amatérské radio

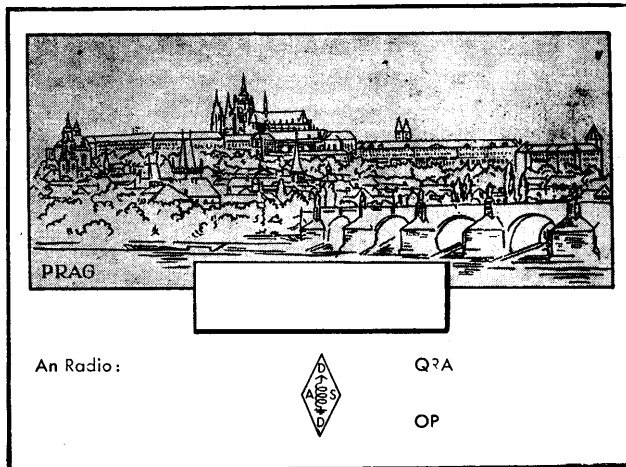
Vydal **MAGNET-PRESS Praha**, redakce Amatérské radio. Adresa redakce: Jungmannova 24, 113 66 Praha 1, tel. 24 22 73 84. Šéfredaktor L. Kalousek, OK1FAC. Redaktoři: Ing. J. Klabal, OK1UKA, I. 353, P. Havliš, OK1PFM, I. 348. Sekretářka redakce T. Trnková, I. 355. Vytisklo Naše vojsko, závod 08, Vlastina 889/23, Praha 6.

Za původnost a správnost příspěvku ručí autor. Podávání novinových zásilek povoleno Ředitelstvím pošt, přepravy Praha, č.j. 349/93 ze dne 2. 2. 1993.

© Vydavatelství **MAGNET-PRESS** s.p. Praha

ISSN: 0862-9943

Cena: 15 Kč



Ihr Ruf am hrt
mit stn WRT
QRG RX ANT
BTE QSL I

fesionální radiotelegrafii, omezují se sami na sebe, začínají ztrácet přehled a zavádět svoje vlastní provozní manýry. Belgie měla přidělenou sérii ONA až OTZ, ale belgičtí amatéři používali prefixu B. Československu byl v této neoficiální soustavě přiřčen prefix **CS**, Čině dokonce CHN. Amatéři nechtěli rozumět značce OK1 a začali Motýčku nazývat CSOK1. Čtyřpísmenné amatérské značky se také vyskytovaly. Používali jich Poláci a Švédové, Th. E. Sjöstrand ve Växjö měl volací značku SMRT. Američané používali prefixu U. Na lístku Jacka R. Reshetritse, U9ASY, ze státu Iowa z 10. prosince 1925, který poslouchal stanici OK1 někde mezi 34 a 35 m, vidíme také zkratky Q-kódu v jejich tehdejší významu: QSB GUD, tón je dobrý, QSS NIL žádný fading. (Dnes QSS? znamená: Kterého pracovního kmitočtu použijete?) Lístek přišel přes německého QSL manažera Rolfa Formise, KY4, pozdějšího konstruktéra a hlasatele tajné vysílačky Černé fronty v hotelu Záhoří nedaleko Prahy, kde byl zavražděn. Že Němci používali prefixu K, vidíme i na lístku unlis-K4HL, Kurta Illinga z Lipska. Motýčka sice nadále volával CQ DE OK1 a TEST DE OK1, ale přizpůsobil se

amatéři sami podle nejrůznějších nápadů, na příklad podle vlastního jména. Maximilián Bollard uvažoval o EC1MB, ale řekl si: „To by mohlo být nebezpečné“ a rozhodl se pro EC1MC. Udělal asi dobře, protože na něho nepřišli.

Tato úprava trvala krátce. Na mezinárodní radiotelegrafní konferenci ve Washingtonu v r. 1927, která se sešla po Londýnu 1912 a na které Československo zastupovali Dr. Kučera a Ing. Strnad, poskytla amatérské službě mezinárodně-právní uznání a učinila tečku za fušováním do volacích značek. Československu zůstala série OKA až OKZ. Také imatrikulační značky letadel se časem změnilly z L-B na pětispísmenné OK. Na dalších konferencích, pořádaných už s menším časovým odstupem, byly Československu ještě před druhou světovou válkou přiděleny skupiny **OL** a **OM**. OLP a OLT byly dlouhohlavné vysílače, další z OLA až OLZ krátkohlavné vysílače v Poděbradech a OMP2 až OMP9 krátkohlavné vysílače v Satalicích. Série OK používaly převážně stanice na letištích. Amatéři měli dvoupísmenné značky, pokusné stanice ministerstva pošt a telegrafů jednopísmenné a občas se na pásmech vyskytovala stanice fy Philips OK1PHS, bratislavské policie OK9BA a podobné.

V březnu 1938 bylo Rakousko obsazeno německým vojskem a připojeno k Německé říši. Blížila se druhá světová válka. Při mobilizaci v září 1938 byly koncese amatérských vysílacích stanic zrušeny a vysílače zabaveny. Krize se „vyřešila“ okupací takzvaných Sudet a nastalo usilovné vyjednávání s úřady o vrácení koncesí. Když už se zdálo, že je věc na dobré cestě, došlo k návštěvě Dr. Josefa Tisa u Adolfa Hitlera, k vyhlášení samostatného Slovenska a k následné okupaci Čech a Moravy německou armádou. Německé úřady zabavily amatérům zbytky zařízení, písemnosti, namnoze i přijímače a měřicí přístroje. ČAV se přejmenoval na Českomoravští amatéři vysílači, nadále vyjednával o vrácení koncesí a s německými úřady o navrácení takových přístrojů, které neslouží bezprostředně k vysílání. V tom měl úspěchy, Němci začali vracet eliminátory, měřicí přístroje a ní zesilovače. K rozhodujícímu jednání o obnovení amatérského vysílání mělo dojít v říjnu 1939 současně s jednáním o vrácení koncesí na vysílače elektrárnám, vědeckým ústavům a podobným institucím. Amatéři německé národnosti měli naději na rychlejší vyřízení. Stali se – jako všichni Němci v Protektorátu – plnoprávními říšskými občany a vztahovaly se tedy na ně – podle jejich mínění – říšské předpisy o amatérském vysílání. Připravili si QSL

lístky, do kterých bylo jen potřeba dotisknout volací značku. Zatím se nevědělo, jestli to bude D nebo **DY**, která byla v Protektorátu zavedena místo OK. Pražské letiště bylo DYL, brněnské DYB, zlínské DYA atd. Iniciativu ve výrobě QSL lístků vyvinul OK1AY, Josef Klár z Prahy-Libně. Na valný sjezd ČAV, který se konal v neděli 25. června 1939 v SIA v Praze, se dostavil OK2KU, Ing. Kurt Kupka z Krnova ve funkci oficiálního delegáta německé amatérské organizace Deutscher Amateur Sende- und Empfangsdienst. Přednesl pozdravný projev prezidenta DASD konteradmirála Gebharda, mluvil o tom, že rakouští amatéři mohli už za necelých 14 měsíců po připojení Rakouska k říši obnovit svou vysílací činnost a ujistil české kolegy, že i otázka amatérského vysílání v Protektorátě bude vyřešena kladně. ČAV fungoval dál, i když se zatím nemohlo vysílat, QSL agenda pracovala, posílaly se posluchačské reporty, vybíraly se členské příspěvky 2,50 Kč měsíčně. Denní tisk psal, že sporné otázky v Evropě jsou vyřešeny, že jsme se stali malým, ale životaschopným státním útvarem. Ne každý si uvědomoval, že to znamená průrvu v hrázi, když se státní hranice dostanou do pohybu, a že může dojít k vývoji, u kterého není snadné předvídat, kam dospěje, kdy a jak skončí. Jednání v říjnu se nekonalo. To už byla válka.

Bratislavské letiště používalo nadále svou značku OKR. Slovenští amatéři dostali zpět své koncese a byly uděleny i koncese nové, i když vlastní činnost byla – stejně jako v jiných státech – bržděna válečnou situací. Vyskytly se sice názory, že by Slovensko mělo mít vlastní, na minulosti nezávislý prefix, ale nebyly realizovány. Slovensku náleží dík za uchování kontinuity značek **OK** a **OK3** v dobách nejtěžších.

Ali Šírek, OK2LG, žádal ještě před válkou jako první o třípísmennou značku OK2ALI. Nebylo mu vyhověno, protože ještě byly volné značky dvoupísmenné, po válce se však zásoba rychle vyčerpala. Byla vytvořena unikátní třída amatérů se značkou OL, na kterou budou celý život vzpomínat nejen nositelé této značky, ale všichni amatéři. OM byl slavnostní prefix, vyhrazený mimořádným a významným příležitostem.

Po půl století dochází znovu k zániku Československa a ke změnám ve volacích značkách. Podle dedukce ing. F. Jandy, OK1HH, **OK** sú „Občania Klausovci“, **OM** „Občania Mečiarovci“. Na amatérských pásmech se nová situace projevila hned v prvních sekundách roku 1993, v seznamu zemí DXCC v dubnu a u stanic profesionálních teprve po projednání na ITU, naplánovaném na květen 1993. Zde se jedná nejen o stanice pozemní, ale i lodní a letecké a o číselné kódy selektivního volání v námořní pohyblivé službě.

Jsmo svědky převratných událostí, o kterých se budou učit naši potomci v hodinách dějepisu.

Dr. Ing. Josef Daneš, OK1YG

OK1

Zachovalo se razítko OK1, kterým si Motýčka vyráběl své první QSL lístky, a bakelitový kotouček z automatického klíčovadla s vyfrézovanou volací značkou OK1PHS

a používal i prefixu CS: CQ NZ DE CSOK1 (27. VI. 1925).

V dubnu 1925 se v pařížském hotelu „de Louvre“ sešli zástupci 23 zemí, aby založili IARU. Československo – podle zpráv tisku – zastupoval Kamil Šulc. (Kdo byl Kamil Šulc? Jak málo známe svou historii!) Při té příležitosti byla vytvořena subkomise, která vypracovala novou soustavu volacích značek, ve které Československo mělo prefix **EC**, v němž písmeno E znamenalo Evropu. Éra CS skončila. Na označení distriktů EC1 Čechy, EC2 Morava, EC3 původně Slezsko, později po vytvoření Země Moravskoslezské Slovensko, EC4 Podkarpatská Rus, se dohodla amatérská organizace a zbylá písmena – protože se vysílalo na černo – si volili

Paket radio

přenosovou rychlostí 9600 Bd

Proč?

Pokud stejný kanál (144,625 MHz) sdílí několik uživatelů BBS a tři uzlové stanice přenosové sítě, pak v provozních špičkách se situace stává neúnosnou. Dochází k častým kolizím paketů, následně k jejich několikanásobnému opakování a tím ke značnému zpomalení přenosu, případně až k rozpadu sítě PR. Postupná instalace přenosové sítě na 430 a 1296 MHz je zásadním řešením, ale není to jediné opatření, jak zlepšit přenosové parametry. Současně se separací kanálů uživatelských vstupů a transportních spojů se zkoumají možnosti zvýšení přenosové rychlosti mezi uzlovými stanicemi. Při zachování rozteče 25 kHz mezi kanály v pásu 430 MHz je maximální dosažitelná přenosová rychlost amatérskými prostředky 9600 Bd. Některé zahraniční prameny sice uvádějí, že byl uskutečněn přenos rychlostí 9600 Bd standardním kanálem NBFM 15 kHz, nebyly však uvedeny technicko-konstrukční podklady, aby bylo možné prověřit opakovatelnost výsledků.

Pro inspiraci našim technikům uvádíme vtipné zapojení modemu pro 9600 Bd publikované v dokumentu ATEPRA. FR od Yvese, F6BNY. Výslovně podotýkám, že zapojení nebylo v OK prověřeno. Námět sice vypadá na první pohled jednoduše a doufám, že je vyloučen srozumitelně, ale nedoporučuji podceňovat obtížnost problému. Jednoduchost zapojení nemusí znamenat snadnost provedení a už vůbec ne záruku dobrých výsledků. Takže uvedený popis lze považovat i za určitý druh technické návnady, do které když se správný vývojář zakousne, pak se jí tak snadno nevzdá.

Jak?

Byl zvolen způsob modulace PSK (Shift Keying), vyžadující šířku pásma přibližně 1 Hz na Bd. Nutno se smířit s tím, že zvolený způsob modulace není snadno adaptovatelný na výprodejní FM radiotelefony osazené dvojicí krystalů, dosud nejčastěji používané v sítích PR. Nutno sáhnout kvalitativně poněkud výš (a do kapsy poněkud hlouběji).

Rádio, které má být modulováno PSK podle popisované konstrukce, má splňovat tyto technické požadavky:

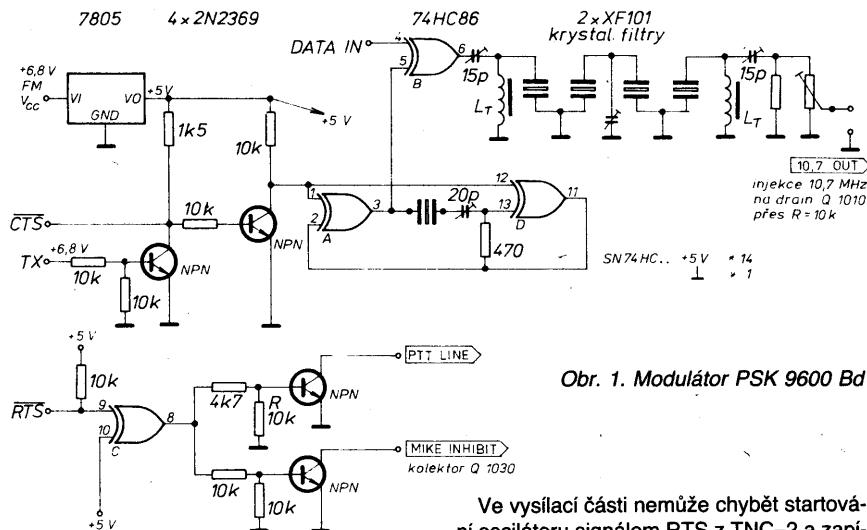
- vysílací část, hlavně koncový stupeň, má být bezpodmínečně lineární (stejný požadavek jako pro provoz SSB),
- vysílací řetěz má mít mezifrekvenci 10,7 MHz,
- fázový šum syntezátoru kmitočtu má mít malou úroveň,

● poslední mezifrekvence přijímací části má být dostatečně nízká, nejlépe 455 kHz.

Zapojení bylo laboratorně vyzkoušeno u F6BNY a pak trvale zapojeno do populárního zařízení FT790R (UKV RX-TX 430 MHz), které splňuje uvedené podmínky, z č. možnosti využití lineárního vysílače veslovacího řetězce určeného pro provoz SSB.

Popis modulátoru FSK

Signál s modulací FSK je generován na kmitočtu 10,7 MHz (obr. 1). Při změně logické úrovně dat vstupujících z TNC-2 do mo-



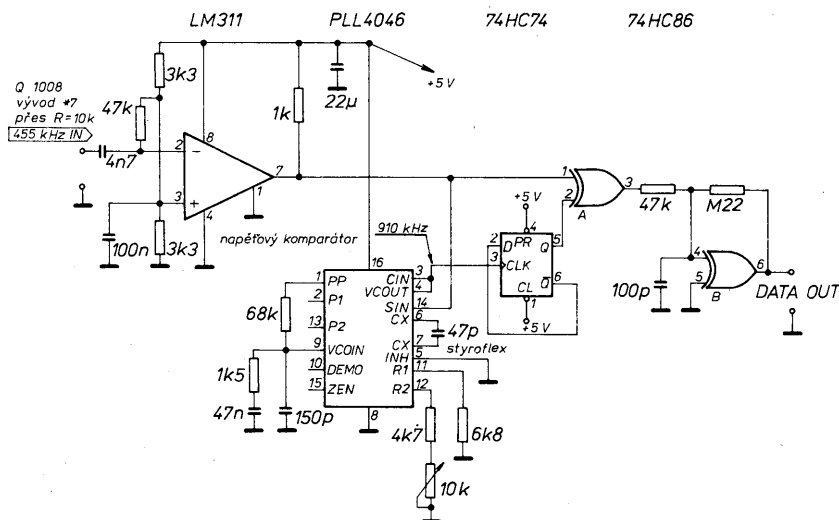
Obr. 1. Modulátor PSK 9600 Bd

Ve vysílací části nemůže chybět startování oscilátoru signálem RTS z TNC-2 a zapínání PTT. Je rovněž výhodné blokovat činnost nf mikrofonního zesilovače (abychom nemuseli vytahovat mikrofon ze zdířky). Obr. 1 představuje schéma zapojení modulační části.

Nastavíme kmitočet krystalového oscilátoru 10,7 MHz s přesností $+ - 1$ kHz. Správné nastavení filtru dosáhneme pozorováním tvaru obálky výstupního signálu osciloskopem. Pro tento účel připojíme na vstup „DATA“ signál obdélníkového průměru úrovně TTL o kmitočtu 4,8 kHz a snažíme se změnou obvodových prvků filtru tvar výstupního signálu přiblížit sinusovce. Potenciometrem 1 k Ω na výstupu nařídíme výstupní vý výkon pro FM stejný, jako je na CW.

Demodulátor

Při příjmu na kanálu FM se modulace PSK objeví v zalimitovaném signálu na výstupu 455 kHz. Tento přijatý signál se porovnává s referenčním lokálním kmitočtem vyrobe-



Obr. 2. Demodulátor PSK 9600 Bd

ným speciálně pro tento účel v demodulátoru. Jsou-li signály ve fázi, jedná se o jednu logickou úroveň modulace, v opačném případě o tu druhou.

Polaritu demodulovaných dat nelze předem znát a také nemá smysl ji sledovat, neboť data jsou kódována v NRZI.

Pro porovnání fáze uvedených dvou signálů byla použita brána XOR. Lokální referenční signál, který nesmí sledovat fázové změny vstupního signálu PSK, získáme tak, že zdvojíme vstupní signál 455 kHz, čímž eliminujeme fázovou modulaci 180 stupňů a získaný produkt dělíme dvěma. Tento zdánlivě složitý úkol se prakticky realizuje ve fázovém závěsu MHB4046, jehož VCO kmitá na 9910 kHz. Jestli chybové napětí odeberáme z vývodu „LOCK DETECT“, celek funguje správně (obr. 2). Dělička dvěma je osazena klopným obvodem D. Jelikož referenční kmitočet není nikdy úplně ve fázi (či v protifázi) s modulovaným signálem, na výstupu z brány XOR se vyskytuje zbytkové napětí 2 f = 910 kHz, které je eliminováno dolnofrekvenční propustí.

Jediný nastavovaný parametr je kmitočet f_{vco} 910 kHz, ale s použitím měřiče to nebude problém. Poté provedeme činnost fázového závěsu přivedením nemodulovaného kmitočtu 455 kHz na vstup detektoru. Je-li zapotřebí, nastavení f_{vco} poopravíme.

Realizace

Kritickým místem – z konstrukčního hlediska – je filtr v modulační části. Nutno pečlivě stínit vstup i výstup, aby se zamezilo nežádoucí vazbě. Připojovací místa k transceiveru podle schématu FT790R) jsou tato^{*)}:

^{*)}Poznámka:

Nepochybuji o tom, že reference vyznačené na obr. 2 a v textu mají pouze orientační význam, neboť neznám v OK šťastného majitele transceiveru FT790R, který by ho předělal a obětoval pro trvalý provoz uzlové stanice sítě PR. Na druhou stranu: znám několik schopných konstruktérů techniků VKV–UKV vlastních měřidel 10,7 MHz, např. z VXW100 filtry 10,7 MHz a krystaly v okolí 10,7 MHz.

demodulátor

- odběr signálu 455 kHz přes rezistor 10 kΩ z vývodu 7 IO MC3357 tenkým souosým kabelem,
- výstup DATA k TNC–2;
- přívod modulovaného signálu PSK tenkým souosým kabelem přes rezistor 10 kΩ na drain tranzistoru Q1010,
- přívod PTT,
- napájecí napětí pro RX a TX,
- blokáda mikrofonu,
- země.

K TNC–2 se připojuje pětimístným konektorem J4 externí modem: **vývod TNC–2**

RTS (slouží k přepnutí na vysílání)	č. 5
CTS (potvrzuje RTS)	č. 9
TXD (DATA určená k vysílání)	č. 19
RXD (DATA přijatá)	č. 17
DCE (indikace příjmu – viz poznámku)	+ 5 V

Poznámka: signál DCD lze odvodit např. z napětí obvodu SQUELCH.

Parametry TNC:

Pro optimální využití zvýšeného toku dat na TNC nastavíme: PACLEN = 0, MAXFRAM = 7, TXDELAY = 7 (pro FT790R), a obdobně i další čítače a časovače.

Výsledky

Při přenosové rychlosti 9600 Bd bylo jen málo chyb: 2 bity za 10 sec – při vstupním vř. napětí RX = 0,2 μV.

Mnoho zdaru přejí odvážným a schopným konstruktérům v užitečném a potřebném experimentu, kterému chci být podle možnosti také nápomocen. V každém případě prosím o zprávu, pokud myšlenka někoho zaujme a pokud se najde někdo, kdo námět dále rozpracuje. V takovém případě by zřejmě stálo zato zeptat se francouzského kolegy na potřebné konstrukční detaily a na dlouhodobé výsledky.

Jano, OK1VJG

Literatura

DOKUMENT ATEPRA de F6BNY – Yves.

Zvykne sa hovorovať medzi amatérmi, že QSO cez prevádzkače je „rádioamatérsky telefón“. Nuž ďakujem pekne! Nič iné nechýba, len aby sa toho niekto usilovný chytil a vyrúbil nám telefónne poplatky.

Priateľ, keby sme sa snažili o voľačo viacej, máme možnosť vytvoriť i na týchto rádioamatérskych telefónoch, ktoré nie sú vraj dôstojné solidného rádioamatéra, veľmi zaujímavé situácie. Pochopiteľne o voľačo obťažnejšie než na krátkych vlnách. Na prevádzkačoch hádam ani nie, ale na ostatných pásmach VKV či už CW, alebo SSB je potrebné čakať, až sa niekto objaví. A ak sme QRP, tak je otázne, či nás vôbec počuje, a tak sa teda občas cítime ako rybár, ktorý chytá pstruha.

Nuž ale z času načas sa vyskytne i taká zaujímavá situácia, že s 500 mW v anténe sa dorozumieme i s druhou stranou našej milie zemegule. Tak sa stalo i dňa 28. 10. 1992 medzi 08.00 až 09.00 UTC na frekvencii prevádzkača OK0H (tj. 145, 675 MHz), ktorý je umiestnený poblíž Mikulova na vrchu Děvín v oblasti Južnej Moravy. V uvedenom čase YL Hanka, OK2PMW, umožnila zo svojho QTH spojenie s oblasťou východného Atlantiku.

Retranzlácia vyzerala takto: V mojom prípade trasa Bratislava – Děvín, OK0H – OK2PMW QTH Strážnice – OK4MW/mm (loď Saint Pier) vo východnom Atlantiku.

V skutočnosti „nič moc“, ale keď sa to tak vezme, veď len nedávno bolo uskutočnené prvé spojenie na VKV medzi Čechami a Anglickom v pásme dvoch metrov! Bolo to tuším v roku 1949 a vtedy nás o tom bývalý spolok ČAV informoval v podrobnom článku i s popisom vysielateľa v časopise „Krátké vlny“.

Žiaľ, okrem jedného kolegu z Břeclavi (futujem, ale značku som si nezapísal) boli tejto mimoriadne zaujímavej situácie svedkami len OK2VFX z Brna, OK3CQF zo Senice a OK2UTE tiež z Brna.

Pavol Jamernegg, OK3WBM

● Každý, kto má již navázaná spojení s více jak polovinou zemí DXCC, ví, že získat nový přírůstek je obtížné. A právě pro tyto radioamatéry existují různé sítě více či méně známé, ve kterých za cenu čekání na pořadí – tedy ztrátu času, poměrně snadno navážete spojení s méně obvyklými zeměmi. Zde je přehled některých sítí, aktivních na začátku t. r. Snad nejznámější je nyní síť Zedana, JY3ZH, v 05.00 UTC denně na 14 253 kHz, Mercury Net v sobotu ve stejný čas na 14 155 kHz, European DX Net v 15.00 od pondělí do pátku a v sobotu v 06.30 na 14 243 kHz. Denně ve 20.00 na 14 256 kHz najdete African Net. Pokud budou podmínky, najdete na 14 236 kHz denně od 01.30 „236“ Net. Lazy Net v 16.00 v sobotu a v neděli na 14 184 kHz. V době otevření pásma 21 MHz odpoledne v 17.00 zkuste na 21 200 kHz EC DX Net a vždy v pátek na 7043 kHz v 19.00 si přijdou na své i milovníci čtyřcítimetrového pásma.

QX

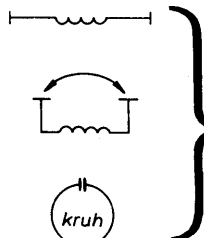
Magnetické antény, šlágr posledních let

Magnetické antény nejsou u nás příliš rozšířeny a také o nich u nás nebylo mnoho napsáno. Snad tato stručná zmínka o jejich vlastnostech zaplní existující mezeru a možná někoho podnítí i k experimentování.

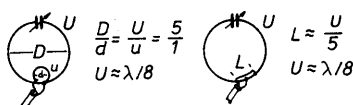
Podle toho, jak se píše o anténách v zahraničních časopisech, patří tato anténa k těm populárním i dosti rozšířeným. Konečně – její miniverzi máme téměř každý v kapsním středovlnném přijímači. Magnetickou anténu mohou používat jak posluchači, tak amatéři-vysílači. Pro krátkovlnného amatéra ovšem není nic snazšího než natáhnout půlvlnný dipól nebo jinou drátovou anténu, která by se dala přizpůsobit k vysílání. Tato věta ovšem přestává platit v případě, že na natažení jakékoliv drátové antény není místo nebo majitel bytu prostě stavbu jakékoliv antény zakáže, i když takový případ vzhledem k obecně platným předpisům by nastat neměl. Pokud i potom chce někdo alespoň v omezené míře provozovat své hobby, nabízí se jako východisko z nouze právě magnetická anténa, kterou můžete provozovat na balkóně nebo i v místnosti. Její účinnost sice neodpovídá našim představám o ideální anténě, ale umožní alespoň po Evropě běžně navazovat spojení, i když s reporty o dvě-tři S horšími, než by to při stejném výkonu odpovídalo klasické anténě – např. dipólu. Ovšem prostor zabere skutečně malý. Dipól pro 20 m potřebuje více než 10 m vzdálené úchytné body, zatím co magnetická anténa zabere jen asi 1 m v průměru.

Princip antény si jednoduše můžeme představit tak, že dipól budeme postupně elektricky zkracovat – nejlépe cívkou vloženou do jeho středu na obě strany. Až se nám zkrátí – dejme tomu na 3 m celkové délky, můžeme jeho konce ohýbat směrem vzhůru, hezky do kruhu. Oba konce bychom mohli oddělit izolátorem. Jeden závit cívky o průměru 1 m by nám rezonoval bůhvídkde. Můžeme jej však doladit do pásma kondenzátorem – to je princip všeobecně dobře známý. Když si všechno to, co zde bylo řečeno, spojíme, máme magnetickou anténu (viz obr. 1). Takto popsán, vypadá celý systém velmi jednoduše, ovšem je třeba si uvědomit, že dipól má na koncích kmitný napětí a totéž bude pochopitelné i na naší anténě, pokud se nám ji podaří vybudit, a rozhodně nebude pro vysílání stačit nějaký miniaturní, třeba styroflexový dolaďovací kondenzátor!

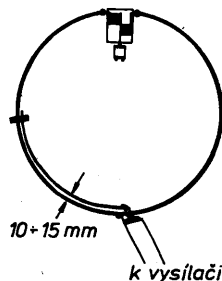
Velký závit, pokud je buzen a rezonuje, vybudí silné magnetické pole. Nejen při klasických anténách s délkou odpovídající polovině délky vlny, ale i při magnetické anténě se v určité vzdálenosti od vysíláče vytvoří prakticky homogenní elektromagnetické pole. Již ve vzdálenosti několika vlnových délek se na přijímači nepozná, jaký druh antény byl k vysílání použit. Jednou z výhod je, že při příjmu využívá taková anténa především magnetické složky elektromagnetického pole a rušivé impulsy od průmyslových zdrojů, vypínačů ap. mají silné elektrické, ale slabé magnetické pole. Magnetická anténa také představuje cívku s velkým Q , bude proto úzkopásmová. Můžeme tedy využít



Obr. 1. Od dipólu ke kruhové magnetické anténě



Obr. 2. Principiální rozměrový náčrtek dvou variant napájení



Obr. 3. Napájení s přizpůsobením gamma

velkého zesílení přijímače bez obav ze vzniku intermodulačních produktů od signálů mimo přijímané pásmo.

To vše, co bylo zatím řečeno, vypadá jako by právě magnetická anténa byla tím ideálním prvkem, který nám ještě chybí ke spokojenému provozu na pásmech. Ovšem kdyby tomu tak bylo, bude rozšířena daleko více. Je několik faktorů, které použití těchto antén omezuje. Předně – každá anténa má určitý vyzařovací odpor. Energie z antény je do prostoru vyzařována v závislosti na tomto odporu. Zbývá, nevyzařovaná část energie se změní v teplo na ztrátovém odporu antény a pořadí těchto dvou vět můžeme i zaměnit: teprve ta část energie, která se nepřemění v teplo, bude vyzařována do prostoru. Ztrátový odpor by měl být proti vyzařovacímu odporu co nejmenší. Jak to vypadá u magnetických antén? Vyzařovací odpor kruhové antény s jedním závitem lze spočítat ze vzorce:

$$R = 1.9 \times 10^{-4} \times (D/\lambda)^4$$

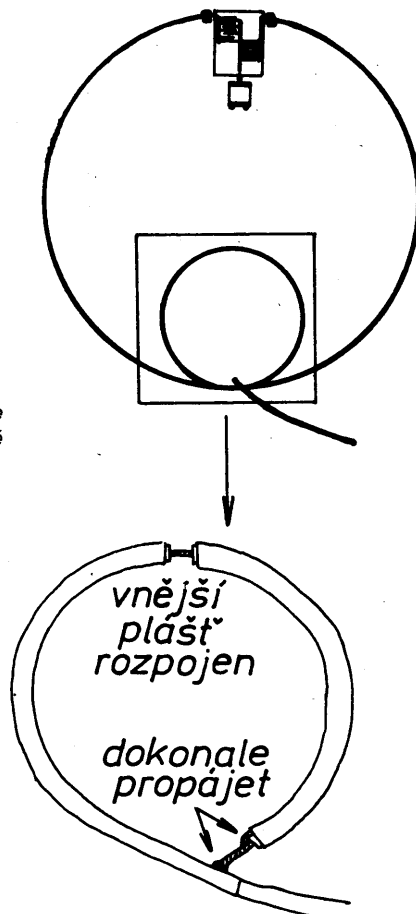
kde R = vyzařovací odpor, D = průměr antény, λ = vlnová délka, na které anténa pracuje.

Účinnost antény v procentech je pak vyjádřena vzorcem

$$n = 100/(1 + R_v/R_z)$$

kde n = účinnost antény, R_v = vyzařovací odpor a R_z = ztrátový odpor.

Jestliže bude mít magnetická kruhová anténa pro pásmo 20 m průměr 1 m, pak její



Obr. 4. Přizpůsobení smyčkou. Dole: Detail smyčky ze sousedního kabelu

vyzařovací odpor bude asi 0,1 Ω . Znamená to, že pokud bude odpor materiálu, ze kterého je anténa zhotovena, plus všechny přechodové odpory také 0,1 Ω , pak účinnost bude jen 50 % a do prostoru se vyzáří jen poloviční výkon. Když uvažujeme se stejnou anténou pro pásmo 40 m, bude vyzařovací odpor řádově miliohmy a účinnost někde kolem 5 %. Abychom nepříznivé faktory omezili, máme několik možností – uvažte sami, které lze reálně využít. Můžeme

a) zvětšit průměr kruhu, což je konstrukčně náročné a při průměrech přes 1,5 m prakticky nerealizovatelné (je ovšem možné experimentovat i s kruhovými anténami ve vodorovné rovině!);

b) snížit reálný odpor, tzn. použít větší průměr trubky, ze které je magnetická anténa zhotovena (skinefekt!), postříbit povrch nebo anténu provozovat při teplotě zajišťující supravodivý stav. To poslední pochopitelně nikdo nebude brát vážně.

Prakticky: anténa musí mít pro 20 m nejméně 1 m v průměru, pro 40 m 2 až 3 m, pro 80 m se vůbec nedá rozumně zkonstruovat.

Druhý problém, který jsme již naznačili dříve, je otázka použitého ladičního kondenzátoru. Napětí na něm i při výkonech kolem 100 W dosahuje několika kV, je tedy třeba použít vzduchový typ s mezerami alespoň 4 mm. Je vyloučeno, aby mezi rotorem a statorem byly přechodové odpory, proto se zásadně používají kondenzátory s dvojitým statorem a rotorem měnícím kapacitu mezi statory – takové známe v miniaturním provedení spíše z techniky VKV (motýlové obvodů), ovšem zde s kapacitami asi 100 pF. Veškerá připojení musí být velkoplošná, s minimálními přechodovými odpory. Kon-

denzátor nelze dobře dolaďovat při provozu – přiblížením se k anténě ji rozlaďujeme, pro experimenty bychom museli použít delší prodloužení hřídele izolačním materiálem. A nesmíme zapomenout na vysoké napětí a z něj plynoucí možnost popálení. U komerčně vyrobených antén se vždy dolaďuje motorkem s převody na 5 či méně ot/min. Dosavadní zkušenosti ukazují, že u dobře konstrukčně provedené magnetické antény jsou ztráty oproti dipólu asi 6 až 20 dB, tzn. u protistanice signál slabší o 1 až 3 S. Lepší výsledky zatím vždy vykazovaly (alespoň podle literatury) profesionálně vyrobené antény. Ovšem radioamatéři vždy rádi experimentovali, proto si můžete zkusit sami, jak by se taková anténa chovala u vašeho vysílače. Škoda, že se již nevyrábějí dříve běžné instalační povlakové trubky, byl by to pro experimenty velice vhodný materiál. Při

zkouškách si ale můžeme pomoci velkou smyčkou ze souosého kabelu (plášť a vnitřní vodič na obou koncích zkratujeme) a také kondenzátor při zkouškách můžeme nahradit asi 20 cm souosého kabelu, který postupně do rezonance odstřihujeme. Rezonanci hrubě nastavíme poměrně snadno podle GDO, který navážeme místo vysílače, a na vysílací kmitočty se přesně doladíme podle PSV metru. Pozor – anténa má šíří pásma jen asi 25 kHz! Znovu upozorňuji: nesahat na kondenzátor při provozu, magnetická anténa by neměla být blíže než 3 m od televizoru – silné magnetické pole může indukovat nežádoucí proudy např. ve vychylovacích cívkách nebo přímo ovlivnit elektronový paprsek v obrazovce. Pozor také na diskety pro počítače nebo magnetofonové pásky! V bytě pak anténu nezkoušejte nikdy s výkonem větším než 100 W.

Prakticky existují dva způsoby, jak navázat anténu na anténní svod: buď smyčkou, nebo přes gamma přizpůsobení. Osobně se domnívám, že přizpůsobení smyčkou je jednodušší. Snadno tuto smyčku vyrobíme ze souosého kabelu, jak vidíme na obr. 4. Průměr malé smyčky musí mít asi 1/5 průměru velkého kruhu; pak bude při rezonanci ČSV 1:1. Pokud použijeme přizpůsobení gamma, pak přizpůsobovací vedení musí být v délce 1/5 průměru velkého kruhu a ve vzdálenosti asi 10 až 15 mm od něj. Údaje na obr. 2 a detail smyčky na obr. 4 vám mohou pomoci při experimentování. Profesionálně vyrábí tyto antény např. fa AEA, Difona a jiné, prodejní ceny v DL jsou asi 700 až 900 DM.

Zpracováno na základě článků v časopisech: *Amateurfunk*, CQ DL 1/90, *Funk* 3/90. QX

Přídavné zařízení k TNC-2

V roce 1990 Gottfried, OE3GDA, vyvinul velice zajímavé, jednoduché a užitečné zapojení přídavného obvodu k TNC-2 a na setkání PR v Třebíči nám zapojení ukázal. Jedná se o obvod DCD, volně přeloženo o obvod detekce přítomnosti nízkofrekvenčního signálu ve spojení s účinným nízkofrekvenčním filtrem. Toto zapojení je bezprostředně aplikovatelné pro všechny typy TNC osazené modemy 791x, resp. TCM 3105. Konstrukční uspořádání může být různé, autor např. umístil na přídavnou destičku o rozměrech 45×80 mm i obvody XR2211, TL074 a modem 7911 „vytažený“ z TNC. Stavebnici bylo možné i koupit, bohužel cena odpovídala spíše poměrům v OE než v OK. Od té doby součástky zlevnily a nic nestojí v cestě realizaci. Domnívám se, že do autorských práv OE3GDA nezasáhnu, když zveřejním elektrické schéma zapojení jako inspiraci pro majitele TNC-2 a doplním ho několika stručnými poznámkami k případné individuální realizaci.

Popisovaný obvod zlepšil vlastnosti přijímací části:

- přídavný nf filtr umožňuje přijímat i pakety ve značně zhoršeném poměru S/S;
- funkce TNC nezávisí na zapnutí squelch v přijímači; je možné squelch vypnout, aniž by šum rušil provoz.

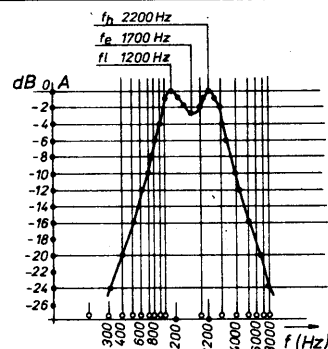
Detekci přítomnosti nf signálu zajišťuje IO XR2211 (známý z dřívějších konstrukcí radičů PR, kdy zastával obě funkce – jak demodulaci tak i detekci nosné). P2 nastavíme tak, že na vývodu 13 XR2211 nastavíme 1700 Hz. Měřič kmitočtu nebo osciloskop připojujeme přes oddělovací kondenzátor o kapacitě asi 10 nF. P2 lze ovšem nastavit ještě jiným způsobem tak, že na výstupu DCD (neg) – na vývodu 5 XR2211 – je v kmitočtovém rozsahu 1000 až 2400 Hz log. 0. Tímto způsobem vlastně kontrolujeme správnost funkce DCD.

Pro dosažení co nejlepší selektivity nf pásmové propusti optimalizujeme hodnoty rezistorů 2,2 kΩ označených hvězdičkou. Nejjednodušší způsob je měřit nf napětí na výstupu stupně filtru $f_h = 2200$ Hz a změnou odporu 2,2 kΩ dosáhnout největšího zesílení. Totéž pak provedeme ve větvi $f = 1200$ Hz. Při menším odporu se zvětšuje zesílení na vyšších kmitočtech (a naopak).

Měli bychom dosáhnout průběhu přenosové charakteristiky podle obr. 2. Abychom mohli filtr zařadit před vstup modemu 7910, je nutno přerušit spoj k vývodu 5 IO 7911 – vše závisí na typu použitého TNC a na konstrukčním uspořádání, pro které se rozhodneme (tj. zda ponecháme IO 7911 v pozici v TNC, nebo ho přestěhujeme na přídavnou destičku). Kvalita a stabilita nf filtrů je podmíněna kvalitou kondenzátorů (nutno použít vícevrstvé – fóliové s velkým odporem z dovozu) a rezistorů.

Zapojením přídavného filtru do nf přijímací cesty se mohou vyskytnout problémy při zpracování silně přemodulovaných signálů. V takovém případě ovšem pomůže jediné úprava a nastavení zdvihu a časových konstant u protistanice (která tímto způsobem dělá potíže sobě i jiným). Mělo by se stát samozřejmostí, že na místních VKV spojích PR se pakety neopakují a že propojení stanic PR se uskuteční „na první ůknutí“. Tohoto stavu lze dosáhnout již při signálu S4 až S5 např. vhodným nastavením modulačního zdvihu našeho vysílače a případně i instalací zvláštního nf výstupu pro PR hned za (lineárním) FM detektorem přijímače.

Bude velkým přínosem např. pro provoz BBS, jestli se nám podaří zlepšit citlivost

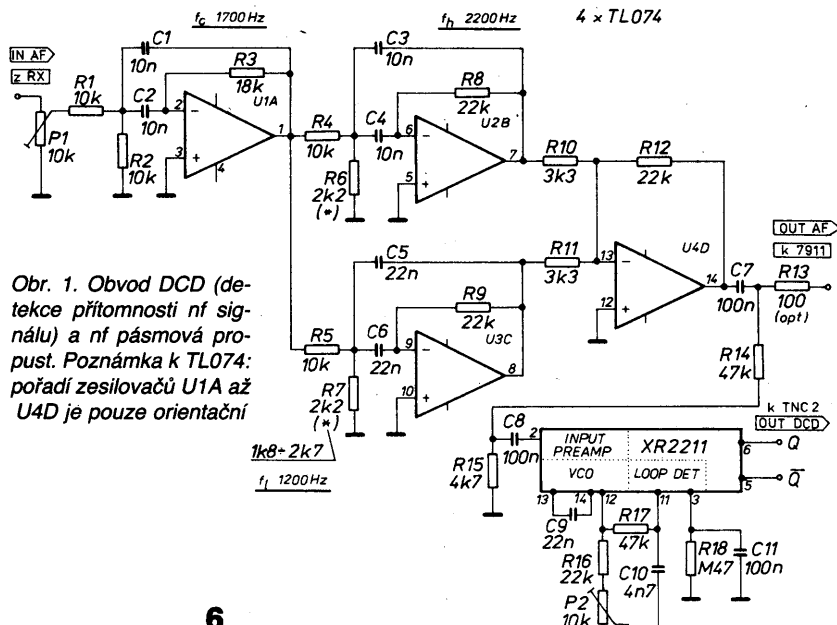


Obr. 2. Přenosová charakteristika pásmového filtru

přijmu všech stanic sdílejících tentýž kanál. Teoreticky by se měly všechny vzájemně slyšet, aby pakety nekolidovaly. Praxe je podstatně horší, neboť na kanálu se vyskytují stanice, které neslyší z důvodu špatné citlivosti svého RX traktu, i stanice, které nejsou slyšet proto, že jejich vř vyzářený výkon není dostatečný. Samozřejmě, že oba uvedené typy stanic bez zábran vysílají, po kolizi paketů pak pilně opakují – a ostatní zatím čekají. Východiskem je určitý kompromis mezi citlivostí RX, vyzářeným výkonem – a chováním se na pásmu.

Měli bychom využít každou možnost pro zlepšení situace na kanálu PR – popsaný doplněk („balkónek“) je jednou z nich.

OK1VJG



Obr. 1. Obvod DCD (detekce přítomnosti nf signálu) a nf pásmová propust. Poznámka k TL074: pořadí zesilovačů U1A až U4D je pouze orientační

MĚŘICÍ TECHNIKA

Multimetr JUNIOR

Ondřej Šubrt

V Amatérském radiu již bylo publikováno mnoho kvalitních multimetrů s obvodem 7106, mnohé byly vybaveny i automatikou. Při stavbě takového přístroje však mohou nastat těžkosti, neboť přesné a stabilní součástky se neshánějí a jsou drahé. Proto jsem se rozhodl zkonstruovat jednoduchý a levný multimetr s analogovým měřidlem, který nevyžaduje zvláště přesné součástky, avšak v některých funkcích a vlastnostech se podobá digitálnímu multimetru (akustická zkoušečka, velký vstupní odpor milivoltmetru, napájení z devítivoltových baterií aj.). Je zejména určen mladým amatérům, kteří chtějí mít „pěkný“ přístroj pro začátečníky, ale „mají hluboko do kapsy“.

Technické údaje

Měřené veličiny: U_{ss} a U_{st} , I_{ss} a I_{st} , R .

Průběh stupnice U , I a R : lineární.

Rozsahy měřených veličin: U_{ss} a U_{st} : 0,6 V; 6 V; 60 V; 600 V* (U_{ss} – 2 až 3 %, U_{st} – 3 až 5 %); I_{ss} a I_{st} : 0,6 mA; 6 mA; 60 mA; 600 mA (I_{ss} – 2 až 3 %, I_{st} – 3 až 5 %); R : 0,6 k Ω ; 6 k Ω ; 60 k Ω ; 600 k Ω (pro tyto rozsahy R – 3 až 4 %; 6 M Ω (4 až 5 %)).

(v závorkách udaná přesnost závisí na přesnosti použitých rezistorů, zejména u vstupního děliče)

Vstupní odpor (U_{ss} , U_{st}): 10 M Ω .

Vstupní odpor milivoltmetru: $10^{10} \Omega$.

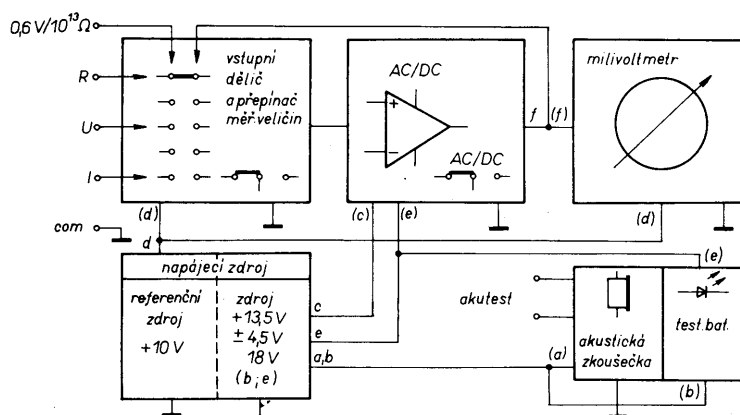
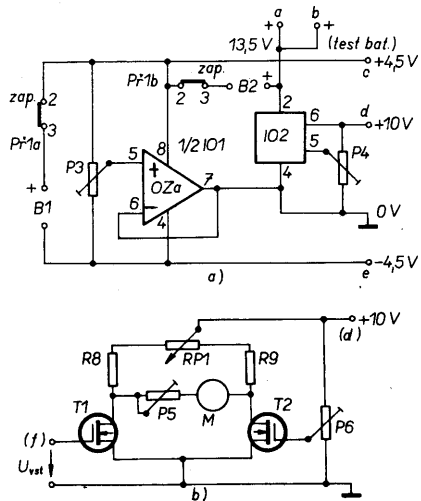
Přesnost milivoltmetru: asi 2 %.

Doplňkové funkce: – akustická zkouška polovodičových přechodů a odporů asi do 100 Ω ,

– kontrola napětí napájecích baterií pomocí LED (nastavitelná).

Obr. 2. Celkové schéma zapojení multimetru JUNIOR. Bloky:

a) napájecí zdroj, b) milivoltmetr, c) vstupní dělič, d) lineární usměrňovač, e) kontrola napájecího napětí, f) akustická zkoušečka



Obr. 1. Blokové schéma multimetru JUNIOR

Testovací proud akustické zkoušečky: max. 11 mA.

Napájení: 2×9 V (IEC 6F22).

Celkový odběr proudu: max. 23 mA (při použití akustické zkoušečky max. 34 mA).

* s omezením do 250 V

Popis řešení

Blokové schéma přístroje je na obr. 1. Jednotlivé bloky budou popsány samostatně. Celkové schéma je na obr. 2.

Základní zapojení

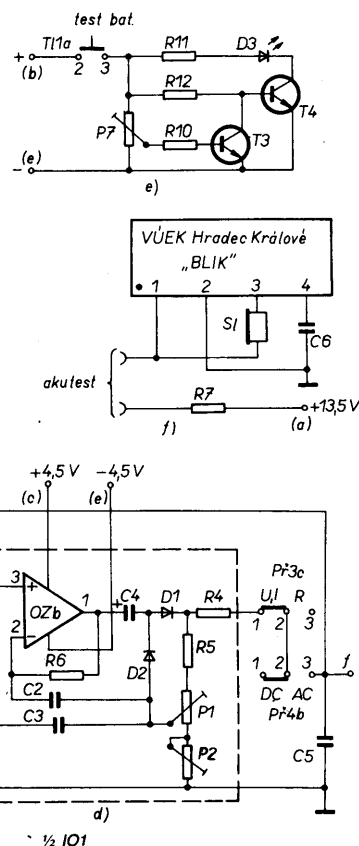
Vstupní dělič (obráz. 2c)

Obsahuje devět rezistorů, na nichž závisí přesnost celého přístroje. Proto se snažíme sehnat alespoň stabilní typ TR 191 (2, 3) a rezistory vybírat třeba z několika kusů. Deska s plošnými spoji je v této části upravena tak, aby bylo možno potřebné odpory skládat i z několika rezistorů. Za vstupním

děličem následují přepínače pro volbu měřené veličiny. Jsou to: přepínač I/U , R/U , I ; AC/DC a tlačítko „R“, odstraňující nepříjemné rázy ručky měřidla („za roh“) při měření odporu, s nimiž se setkáváme u řady analogových přístrojů amatérské i tovární výroby.

Přepínání rozsahů je řešeno obvyklým způsobem, upozorňuji pouze na to, že u posledního proudového rozsahu jsou paralelně spojeny dvě až tři sekce přepínače P π 5. Je to nutné vzhledem k použití miniaturního přepínače.

Vstupní dělič dále obsahuje referenční zdroj pro odporové rozsahy multimetru s obvodem MAB01 (D, H), který je použit i pro napájení milivoltmetru (z důvodu stability indikovaného údaje při změnách napájecího



napětí). Měření odporu bylo přežato z [2]. Měří se vlastně úbytek napětí na měřeném odporu, kterým protéká konstantní proud z referenčního zdroje (podrobnosti viz uvedená lit.).

Lineární usměrňovač (obr. 2d)

Běžné zapojení lineárního usměrňovače s OZ bylo popsáno např. v [3]. Nevýhodou tohoto obvodu s jedním OZ je značná nelinearita převodu AC/DC i při použití diod s ostrým kolenem voltampérové charakteristiky ve zpětné vazbě. U multimetru JUNIOR tuto nevýhodu z velké části odstraňuje trimr P2, kterým se v širokých mezích nastavuje linearita převodu. Uvedený údaj o přesnosti na střídavých rozsazích odpovídá pouze při měření střídavých napětí a proudů sinusového průběhu o kmitočtu 50 až 100 Hz. Při kmitočtech asi do 1 kHz měří přístroj s přesností asi 8 %. Trimr P1 slouží ke kalibraci usměrňovače (a tím ke kalibraci střídavých rozsahů multimetru).

K výběru součástek pouze připomínám, že diody D1, D2 lze nahradit jiným dostatečně rychlým typem, rezistory mají být stabilní a kondenzátory jsou vybrané s tolerancí do 5 %.

Milivoltmetr

Řešení vychází ze známého zapojení základního obvodu voltmetru [1], které bylo přepracováno pro použití moderních součástek. Principiální schéma je na obr. 3. Jedná se o můstek s tranzistory MOSFET, u něhož se měří výchylkovou metodou. Měřidlo M, zapojené v úhlopříčce můstku, měří rozdíl napětí U_{CET1} a U_{CET2} , vzniklý přivedením měřeného napětí U_{vst} .

Na obr. 2b je konkrétní zapojení milivoltmetru. Napětí pro plnou výchylku ručky měřidla (a tím i základní napěťový rozsah multimetru) je možno nastavit trimrem P5 v rozmezí asi 400 mV až 3 V. Proto můžeme použít měřidlo s libovolným počtem dílků na stupnici.

Milivoltmetr je napájen z referenčního zdroje s MAB01 (D; H), proto je necitlivý na změny napájecího napětí.

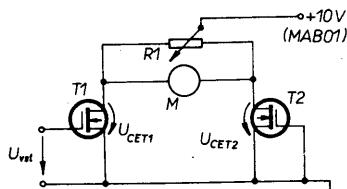
Napájecí zdroj (obr. 2a)

Multimetr je napájen ze dvou devítivoltových baterií B1, B2. Baterie jsou zapojeny v sérii; obvod, který vytváří napětí +4,5 V a -4,5 V, je však připojen pouze k B1. Trimrem P3 se nastavuje přesná symetrie zmíněných napětí. Integrovaný obvod MAB01 (D; H) je napájen z napětí +13,5 V, které vzniklo součtem napětí z B2 a poloviny napětí z B1. K obvodu MAB01 (D; H) je připojen trimr P4, kterým se nastavuje výstupní napětí referenčního zdroje.

Doplňkové funkce

Akustická zkušebka

Mou snahou bylo zkonstruovat co nejjednodušší a zároveň z hlediska řešení neobvyklou zkušebku odporů a polovodičových přechodů. U této zkušebky je proud tekoucí zapojeným obvodem asi 10 mA, což v praxi



Obr. 3. Principiální schéma milivoltmetru

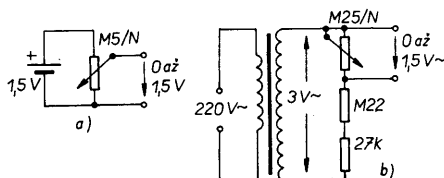
přináší výhodu při přezkušování LED (rozsvítí se). V zapojení je použit hybridní integrovaný obvod z produkce VÚEK Hradec Králové, který je možno zakoupit pod označením „BLIK“. Ze schématu (obr. 2f) je patrné, že pro funkci bzučáku s výstupem na běžnou telefonní sluchátkovou vložku o impedanci 220 Ω stačí na příslušné vývody tohoto HIO připojit kondenzátor a napájecí napětí.

Kontrola napájecího napětí (obr. 2e)

Obvod umožňuje posuzovat stav napájecích baterií v přístroji během jeho provozu (stisknutím tlačítka „TEST BAT“). Způsob indikace je obdobný jako u digitálních multimetrů: zmenší-li se napětí baterie pod určitou mez (v našem případě je to asi 8 V pro každou baterii), rozsvítí se indikační LED. Obvod je vyřešen jako dvoustupňový tranzistorový spínač, vybavený na vstupu trimrem P7, jímž je nastavena zmíněná mez napětí. Rezistor R10 je ochranný.

Oživení a nastavení

K oživení a nastavení budeme potřebovat zdroje kalibračního napětí (obr. 4) a alespoň třiapůlmístný srovnávací digitální multimetr.



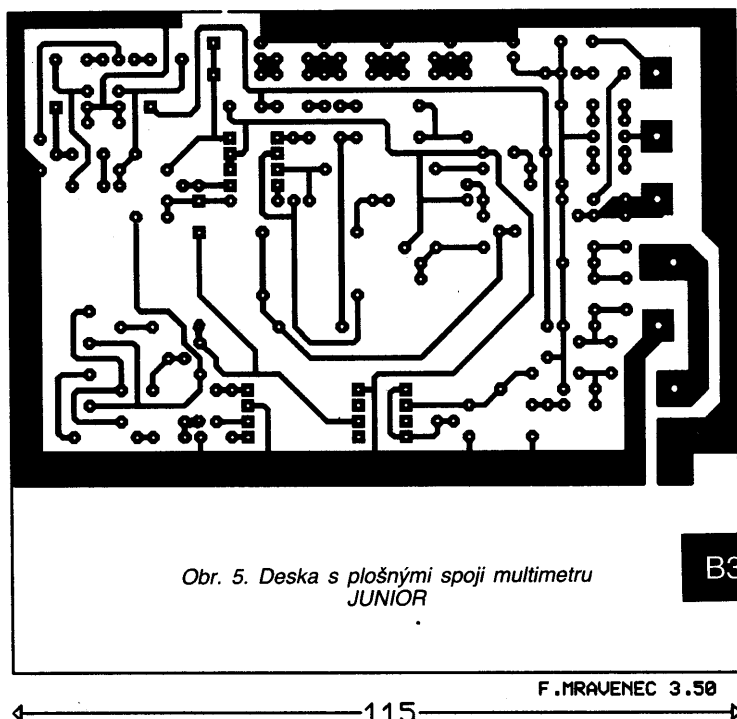
Obr. 4. Zdroje kalibračního napětí: a) stejný zdroj, b) střídavý zdroj

Deska s plošnými spoji multimetru JUNIOR je na obr. 5, rozložení součástek je na obr. 6. K osazené desce s plošnými spoji připojíme (po pečlivé kontrole umístění součástek) baterie B1 a B2. Trimry P1 až P3 a potenciometr P1 nastavíme doprostřed odporové dráhy, trimr P5 má běžec na krajním dorazu směrem k trimru P6, běžce trimrů P4, P6 a P7 jsou na krajních dorazech odporových drah směrem k bateriím přístroje. Přístroj zapneme přepínacím tlačítkem

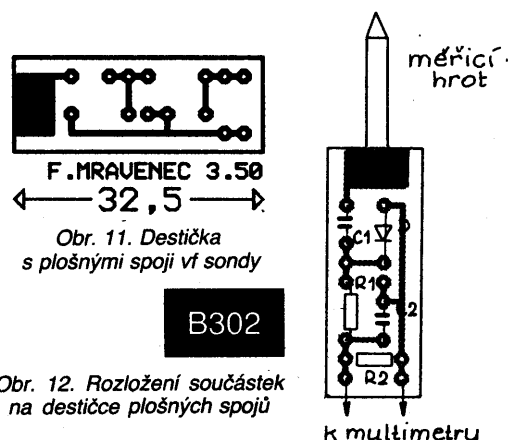
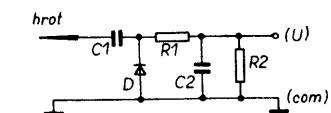
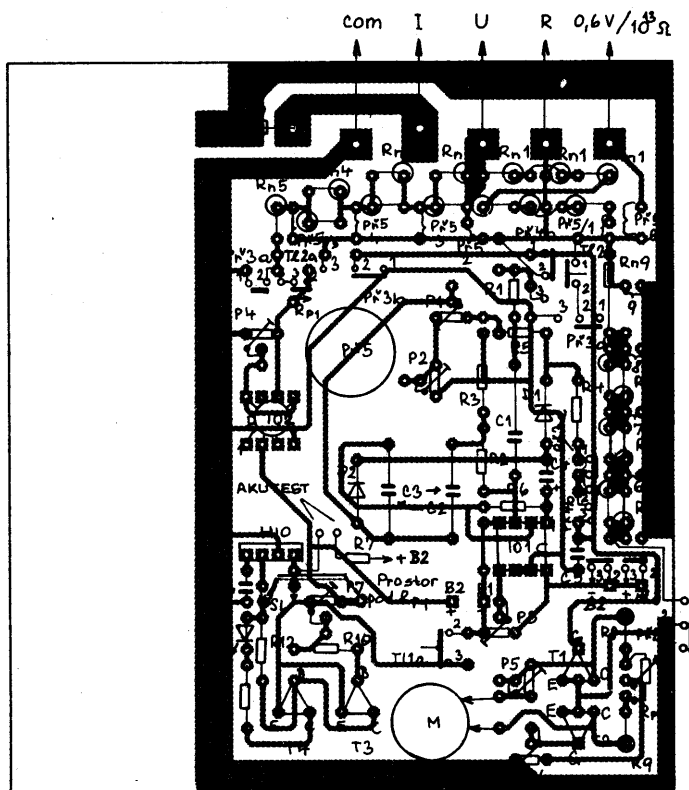
Př1 (uspořádání tlačítek Isostat a příklad popisného štítku je na obr. 7) a změříme odběr proudu z obou baterií. Spotřeba přístroje by neměla být větší než asi 12 mA z každé baterie. Operační zesilovač OZ_a poskytuje mezi vývody 8 a 7 napětí +4,5 V, mezi vývody 4 a 7 by mělo být -4,5 V; drobnou odchylku od symetrie vyrovnáme trimrem P3. Trimrem P4 nastavíme výstupní napětí IO2 (tj. napětí mezi vývody 6 a 4) na 10,0 V. Připojíme měřidlo M, polohu jeho ručky nastavíme potenciometrem RP1 na nulu. Ručka měřidla by měla mít nulovou výchylku při střední poloze běžce RP1; v opačném případě upravíme polohu běžce trimru P6 tak, aby byl běžec RP1 uprostřed odporové dráhy.

Oživení doplňkových funkcí je posledním krokem při kontrole činnosti multimetru JUNIOR. Funkci akustické zkušebky ověříme snadno: k multimetru JUNIOR připojíme sluchátko SI a zkratujeme svorky „AKUTEST“; ze sluchátka se ozve hlasitý tón. Obvod kontroly napájecího napětí se nastavuje trimrem P7; jeho běžec při stisknutí tlačítka T11 umístíme do polohy těsně za místem odporové dráhy, v němž zhasne LED D3.

Je-li multimetr oživen, můžeme přistoupit ke kalibraci. Přístroj přepneme na nejnižší rozsah U_{ss} a ke svorkám U a com připojíme kalibrační zdroj (podle obr. 4a), nastavený na napětí rovné polovině tohoto rozsahu multimetru. Trimrem P5 nastavíme odpovídající výchylku ručky měřidla. Pokračujeme kalibrací střídavých rozsahů přístroje. K multimetru, který je přepnut na nejnižší rozsah U_{st} , připojíme kalibrační zdroj podle obr. 4b. K výstupu tohoto zdroje je pro kontrolu připojen srovnávací digitální multimetr. Na kalibračním zdroji nastavíme potenciometrem napětí rovné polovině nejnižšího rozsahu multimetru JUNIOR, trimrem P1 nastavíme odpovídající výchylku ručky měřidla. Napětí kalibračního zdroje zmenšíme na polovinu, ručka měřidla nyní musí ukazovat napětí, jež se rovná čtvrtině tohoto rozsahu multimetru. Odchylku upravíme změnou polohy běžce trimru P2. Postup opakujeme pro další dva až tři body na stupnici měřidla, výsledkem je



Obr. 5. Deska s plošnými spoji multimetru JUNIOR



Pro připojení výše uvedených doplňků je multimetr JUNIOR vybaven vstupem označeným $0,6 \text{ V}/10^{13} \Omega$.

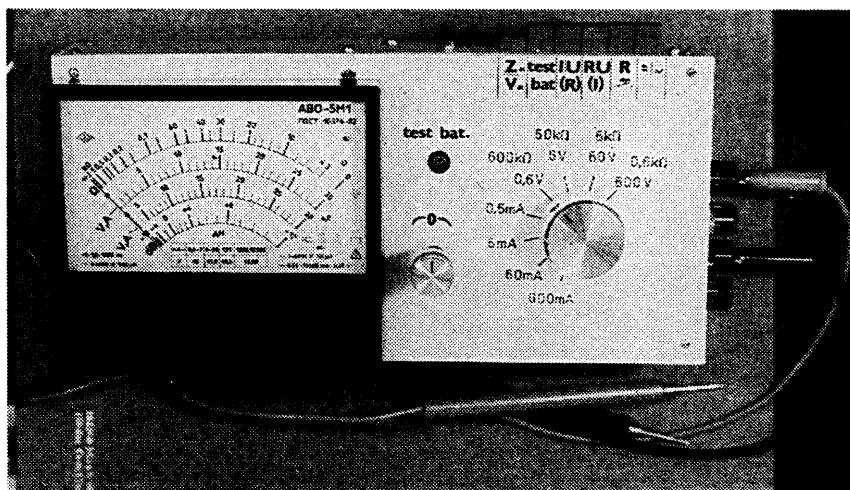
5. Měření vf napětí

Vf napětí se měří vf sondou (obr. 10), která se připojí k napěťovému vstupu multimetru (tj. ke svorkám U a com). K obvodu vf usměrňovače je připojen rezistor R2, který slouží k omezení náhodných rušivých impul-

optimální poloha běžce trimru P2 pro největší linearitu převodu AC/DC. U nastaveného přístroje překontrolujeme též rozsahy pro měření odporu, které není nutno individuálně kalibrovat.

Mechanická konstrukce

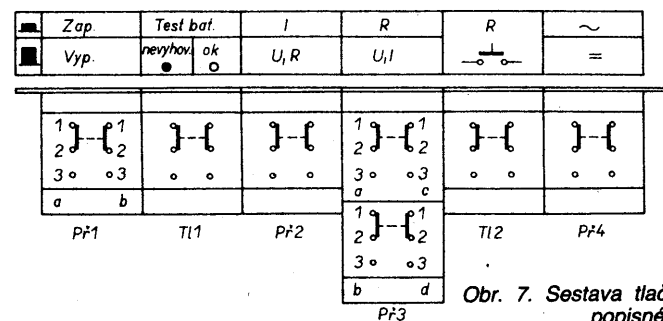
Nejdůležitějším činitelem při návrhu mechanické konstrukce (kterou ponechávám na libovůli zájemce) je bezpečnost. Vzhledem k tomu, že se jedná o bateriový přístroj, je nezbytné nutné použít skříňku z elektrického izolantu. Pokud jde o zdířky, volíme výhradně typ pro měřicí účely. Je-li multimetr po stránce bezpečnosti dobře zhotoven, může měřit napětí do 250 V (zdířky a přepínač, uvedené v seznamu součástek, jsou dimenzovány na více než 250 V). Uspořádání přístroje je zřejmé z obr. 8 a 9.



Doplňky k přístroji

Náročnějšímu amatérovi by mohla vadit skutečnost, že přístroj měří pouze napětí, proud a odpor. Proto uvádím vhodné doplňky k multimetru – zapojení, která byla publikována v AR. Navíc lze s přístrojem měřit i vř napětí – viz dále.

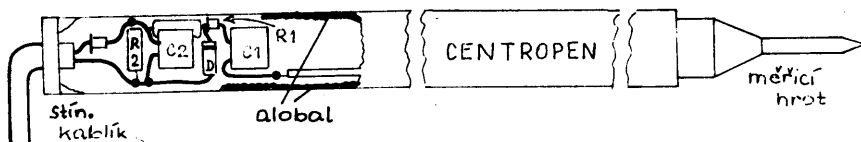
1. Vstupní zesilovač se zesílením 10 – vhodné je zapojení v AR-B č. 3/1990, s. 98, obr. 73.
2. Měření kapacity – AR-A č. 3/1990, s. 109.
3. Měření kmitočtu – AR-B č. 6/1983 s. 231.
4. Měření teploty – AR-B č. 3/1990, s. 102, obr. 92.



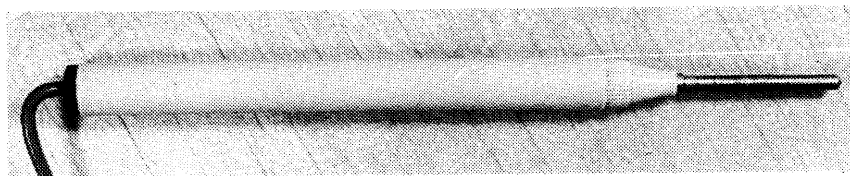
sů (např. síťového původu) na vstupu multimetru. Vlastní sondu je možno postavit ve dvou variantách mechanického uspořádání:

První varianta počítá s použitím destičky s plošnými spoji podle obr. 11 a obr. 12, na které jsou všechny součástky připájeny s co nejkratšími přívody. Destička je umístěna v kovovém pouzdru popisovače CENTRO-FIX (stínění). Přívody k sondě tvoří stíněné kablíky.

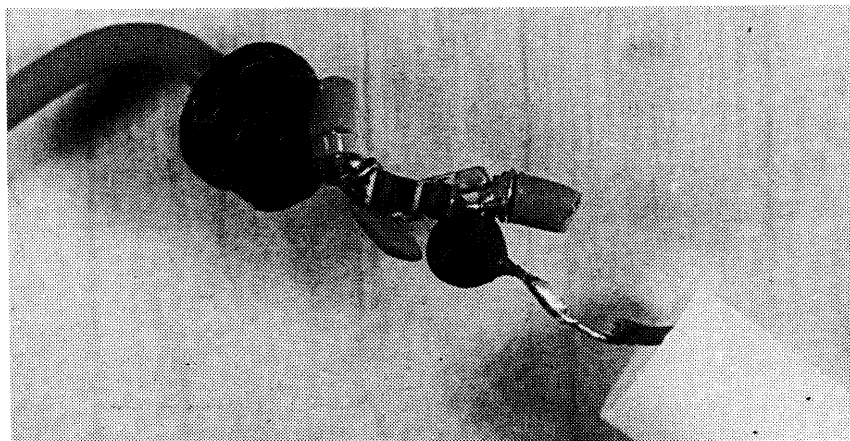
Druhá varianta (levnější – nemá destičku s plošnými spoji) počítá s použitím plastového pouzdra běžného popisovače CENTRO-PEN. Stínění sondy zajišťuje hliníková fólie ALOBAL, kterou pokryjeme vnitřek popisovače. Vývody součástek jsou pájeny do pájecích oček či nýtů. Aby nedošlo ke zkratu se zmíněným vnitřním stíněním, potáhneme všechny pájené spoje a neizolované vodiče bužírkou. Mechanická konstrukce sondy je na obr. 13, její provedení na obr. 14, 15.



Obr. 13. Mechanická konstrukce vř sondy – varianta bez destičky plošných spojů



Obr. 14. Vnější provedení vř sondy



Obr. 15. Detail vnitřního uspořádání vř sondy

Při pečlivém provedení (krátké přívody součástek, stínění) mohou obě sondy pracovat do kmitočtu asi 20 MHz. Nejvýhodnější diodou D pro vř sondu je germaniová z řady GAXXX (nebo starší XNN40/41). Z křemikových typů diod je možné použít např. KAY15. Měřené napětí by vzhledem k provedení sond nemělo přesáhnout asi 20 V.

Závěr

Multimetr JUNIOR je určen především pro základní měření v elektronice a radiotechnice, avšak navíc má řadu možností a vlastností složitějších přístrojů. Jeho příslušenství je ještě možné kromě doplňků uvedených v kapitole „Doplňky k přístroji“ (vstupní zesilovač, měření kapacity, kmitočtu, teploty a vysokofrekvenčního napětí) obohatit o předavný bočník k rozšíření proudového rozsahu do několika ampér a předřadný napěťový dělič ke měření napětí řádu jednotek kilovoltů. Taková měření se však v amatérské praxi vyskytují jen málokdy. Kladem přístroje je i jeho výrazně menší pořizovací cena v porovnání s např. továrním UNI 11e, se kterým má mnoho společných výhod a v něčem jej i předčí (má lineární stupnici na odporových rozsazích, je vybaven akustickou zkoušečkou odporů a polovodičových přechodů). Náklady na stavbu multimetru nepřesáhnou 350 Kč (mimo měřidlo, jež obvykle amatér mívá k dispozici). Přístroj doporučuji především mladým amatérům, kteří brzy poznají, že bez měření elektrických veličin se prostě nelze obejít.

Seznam součástek

Rezistory (TR 191, 192, 193)

R1	0,22 MΩ
R2, R6	8,2 MΩ, TR 193
R3	0,82 MΩ

R4	10 kΩ
R5	5,6 kΩ
R7	330 Ω
R8, R9	2,2 kΩ
R10	100 Ω
R11	1,8 kΩ
R12	3,9 kΩ

Rezistory vstupního děliče (TR 161)

Rn1	90 MΩ (6× 15 MΩ nebo 12× 7,5 MΩ)
Rn2	9 MΩ (5,1 MΩ, TR 193 + 3,9 MΩ, TR 193)
Rn3	900 kΩ (10 MΩ, TR 193 II 1 MΩ)
Rn4	90 kΩ (1 MΩ II 100 kΩ)
Rn5	10 kΩ
Rn6	1 Ω/1 W (vybraný z TR 215, TR 216)
Rn7	9 Ω (100 Ω II 10 Ω)
Rn8	90 Ω (1 kΩ II 100 Ω)
Rn9	300 Ω (10 kΩ II 1 kΩ)

Trimry (TP 011, 110, 095) a potenciometr (TP 160, 280)

P1	470 Ω
P2, P3	10 kΩ
P4	100 kΩ
P5	22 kΩ
P6	1 MΩ
P7	470 kΩ
RP1	1 kΩ, lin. potenciometr

Kondenzátory

C1	22 nF, TC 207
C2, C3	100 nF, TC 206
C4	4,7 μF, TE 131, 134
C5	100 pF, TK 774
C6	100 nF, TK 782, 783

Polovodičové součástky

D1, D2	KA221 aj. (viz text)
D3	LQ ..., VQA ...

T1, T2	KF520 (nebo jiný podobný MOSFET)
T3, T4	KC508 aj. (TUN)
IO1 (OZa, b)	MAB (MAC)412, LF412 nebo B082D
IO2	MAB01 (D; H)
HIO	viz text

Ostatní

M	měřidlo 50 μA (100 μA), např. MP 40
Př1 až Př4	
TI1, TI2	souprava Isostat
Př5	WK 533 38 nebo jiný otočný dvanáctipolohový přepínač (viz text)
SI	telefonní sluchátková vložka o impedanci 220 Ω, typ 4FE 562 13
Po	přístrojová pojistka 630 mA
2×	přístrojový knoflík (podle průměru hřídele přepínače Př5 a potenciometru RP1)
2×	objímka pro tranzistory T1 a T2, typ 6AF 497 66
1×	objímka 2× 4 vývody pro IO1 (upravená DIL – 14 nebo DIL – 16)
2×	konektor pro destičkové baterie
4×	zdička pro měřicí účely (např. WK 454 04)
3×	běžná izolovaná zdička, M8

Vř sonda

Rezistory

R1	1 MΩ, TR 191
R2	10 MΩ, TR 193

Kondenzátory

C1	4,7 nF, TK 724
C2	2,2 nF, TK 724

Dioda

D	GA201, KAY15
---	--------------

Literatura

- [1] Vaněk, J.: Elektronkový voltmetr EV 101. Stavební návod a popis č. 21, Pražský obchod potřebami pro domácnost, Praha, b. r.
- [2] Horský, J.: Horský, P.: Univerzální měřidlo. AR A1/90, s. 9.
- [3] Zeman, P.: Měřicí přístroj DIMO. AR A12/90, s. 449.

Příští příloha AR

s názvem

Malý katalog pro konstruktéry

vyjde v listopadu 1993. Je to přehledový katalog stabilizátorů, referenčních zdrojů a výkonových operačních zesilovačů.

Cena: 15 Kč

Přesný a jednoduchý měřič LC

Pokud se snažíme změřit indukčnost nějaké cívky, musíme vždy zvolit takovou metodu, aby reálný odpor vinutí, o kterém budeme dále mluvit jako o ztrátovém odporu, neovlivnil výsledek. Zapojení, které zde přinášíme, redukuje nežádoucí vlivy ztrátových odporů na minimum a je také vhodné k měření kapacit kondenzátorů. Bylo převzato z časopisu *Elektor* č. 2/1992 včetně volně přeloženého textu. Výhodou je univerzálnost a dokonalá reprodukovatelnost.

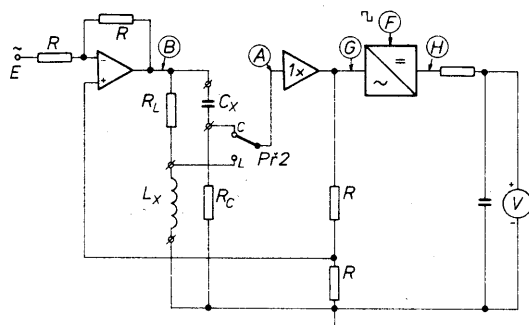
Přesné měření indukčnosti cívek, případně kapacit kondenzátorů není zdaleka tak jednoduché jako měření odporů. Komplikují to dvě věci:

- impedance jak indukčního, tak kapacitního charakteru je kmitočtově závislá,
- jak cívky, tak kondenzátory jsou ztrátové. Vinutí cívky má reálný odpor a také dielektrikum kondenzátorů má určitou vodivost.

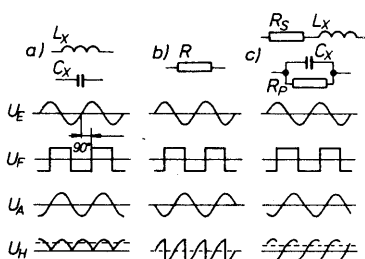
Odstranění prvního ze zmíněných vlivů nedělá potíže – změříme impedanci při známém kmitočtu a z toho spočteme odpovídající indukčnost či kapacitu. Ovšem již při měření této impedance se projeví vliv ztrátového odporu, který zkreslí konečný výsledek. U kondenzátorů je vliv ztrát, který můžeme znázornit jako paralelní odpor R_p ke kapacitě kondenzátoru (hlavně u fóliových typů), velmi malý. U cívek však ztráty zaviněné odporem vinutí a znázorněné sériovým odporem R_s hrají významnou roli. Ideální by byla taková měřicí metoda, při které by se ztráty kompenzovaly – to je právě případ popisovaného přístroje.

Princip měření

Na obr. 1 je principiální zapojení. Do bodu E přivádíme referenční sinusové napětí s konstantní amplitudou a kmitočtem. Při měření impedancí je v tomto zapojení měřená cívka protékána vždy konstantním střídavým proudem. Napětí v bodě A je přímo úměrné ztrátovému odporu a indukční reaktanci. Pokud měříme kapacity, C_x bude vždy napájen konstantním střídavým napětím, takže proud protékající přes C_x a úbytek napětí na R_c je přímo úměrný kapacitní reaktanci a ztrátám. Na první pohled není zcela zřejmé, jakým způsobem je zajištěné protékání konstantního proudu přes L_x nebo jak je zajištěna konstantní amplituda napětí na měřeném C_x . Napětí z bodu E prochází přes diferenciální zesilovač s posunem fáze o 180° do bodu B. Mezi bodem B a zemí se



Obr. 1. Princip měření



Obr. 2. Průběhy napětí v klíčových bodech zapojení

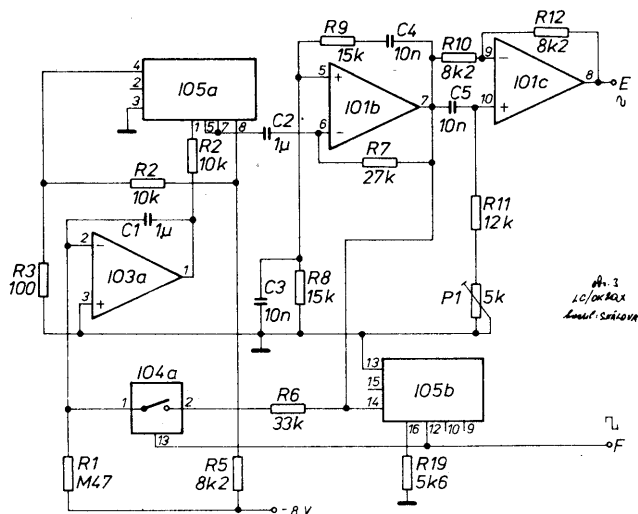
nachází oba kmitočtové závislé napětové děliče pro měření kapacit a indukčnosti – jsou zapojeny jako horní propust. Napětí z bodu A jde přes zesilovač se zesilovacím činitelem 1 do bodu G a úroveň tohoto napětí měříme. Jeho polovina se přivádí zpět na kladný vstup diferenciálního zesilovače. Protože odpory R mají stejné hodnoty, budou signály přicházející na kladný vstup zesíleny $2\times$. Buzení polovičním napětím, které vzápětí zesílíme na dvojnásobek, nám zajistí vzájemné vztahy, které můžeme matematicky vyjádřit takto: $U_B = U_E + U_A$. Na R_L , případně C_x je tedy napětí $U_E = U_B - U_A$ a U_E je konstantní. Konstantní napětí na R_L vyvolává konstantní proud procházející přes L_x a napětí odpovídající L_x bude U_A nebo U_G . Obdobně je tomu i při měření kapacit. Konstantní napětí na C_x vyvolá konstantní proud přes R_c a na C_x bude napětí U_A , což se rovná U_G .

Napětí U_G ovšem není závislé výhradně na kapacitní či indukční reaktanci, ale také na reálných odporových ztrátách, o kterých jsme již mluvili. Měříme tedy $R_L + L_x$ nebo $R_C + C_x$. Kdybychom měli indukčnost beze ztrát, bylo by U_A proti U_B posunuto přesně

o 90° . Skutečně – pouze indukční či kapacitní reaktance měřeného prvku posouvá fázi o 90° , zatímco ztrátový odpor má fázový posun rovný 0° . To znamená, že při měření skutečných cívek či kondenzátorů bude mít U_A vždy menší fázový posun než 90° . Na obr. 2 máme znázorněny různé případy, které se mohou vyskytovat alespoň teoreticky. Obr. 2a ukazuje fázové poměry při ideální cívce nebo kondenzátoru, obr. 2b čistě reálný odpor a 2c reálnou cívku či kondenzátor. V každém případě však bude U_B proti U_E díky diferenciálnímu zesilovači posunuto o 180° . Na obr. 2c vidíme, že fázový posun je někde mezi 90° a 180° , typicky je to mezi 90° a 95° , podle vlivu ztrátových komponentů. Jejich oddělení od kapacitní či indukční reaktance je umožněno usměrňovačem signálu vázaného k U_E . Z U_E se generuje pravouhlé napětí U_F posunutě o 90° , které napájí usměrňovač. Na obr. 2a je U_F přesně ve fázi s U_A a výstupní signál U_H z usměrňovače odpovídá přesně usměrněným oběma půlvlnám U_A . Čárkovaně je naznačena jejich střední hodnota. U 2b vidíte, že tato střední hodnota je nulová, na obr. 2c je zřejmé, že střední úroveň je menší a zmenšení je úměrné podílu ztrátové složky. U_H je sice signál odpovídající U_A , ale jeho úroveň je snížena a po integraci (člen RC vpravo na schématu) může být změněna libovolným analogovým nebo digitálním voltmetrem. Velikost měřeného napětí je přímo úměrná indukční, případně kapacitní reaktanci měřeného prvku, nyní již bez falešných hodnot zaviněných ztrátovým odporem v měřené součástce.

Referenční střídavé napětí

Velmi důležitou částí přístroje je generátor střídavého napětí, který se vyznačuje stabilní amplitudou signálu, stálostí kmitočtu a sinusovým průběhem výstupního napětí. Na kvalitě signálu z tohoto generátoru závisí výsledná přesnost měření. Generátor tvoří Wienův můstek, vázaný s IO1b. R_8 , R_9 , C_3 a C_4 jsou prvky, určující jeho výsledný kmitočet, který nastavíme přesně na 1 kHz. Ovšem absolutní hodnota tohoto kmitočtu zdaleka nehraje takovou roli, jako jeho stabilita. Naštěstí ta je v případě použitého zapojení dostatečná. Navíc uvedené zapojení zajišťuje i stabilitu amplitudy: IO5b se budi výstupním signálem z IO1b. Na výstupu 12



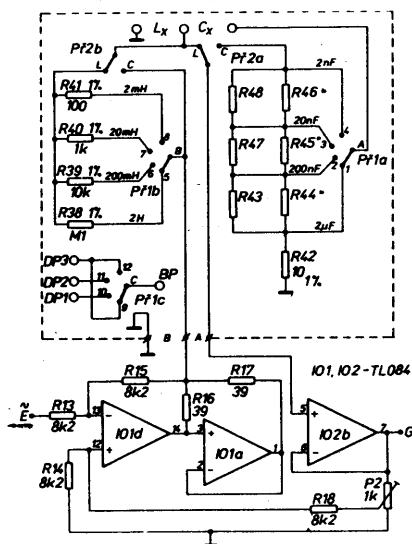
Obr. 3. Zapojení generátoru se stabilizací amplitudy

IO1, IO3 = TL084
IO4 = 4066
IO5 = LM13700

získáme pravoúhlé napětí, které je ve fázi s napětím na IO1b. Signál z IO5b (U_F) napájí usměrňovač, který bude popsán dále, a signál z IO1c má ještě o 90° posunutou fázi oproti výstupu IO1b a tudíž i U_F , což můžeme přesně nastavit potenciometrem P1. Na negativním vstupu IO3a máme napětí, které svou střední hodnotou odpovídá usměrněnému napětí z IO1b a IO5b pracuje jako regulovatelný odpor, zapojený ve smyčce zpětné vazby k řízení zesílení IO1b a tudíž i výstupního napětí. Jeho vnitřní odpor závisí na budícím proudu. S uvedenými hodnotami je výstupní napětí stálé, asi $U_{ef} \times 1,2$ V.

Měřicí část

Na obr. 4 máme znázorněno praktické provedení toho, co jsme si schematicky ukázali na obr. 1. IO1b pracuje jako diferenciální



Obr. 4. Zapojení měřicí části

zesilovač. Zajímavé zapojení spolu s IO1a je zde proto, abychom mohli výstup více zatížit. Uvážíme-li, že na výstupu je 1,2 V při 1 kHz, pak proud přes měřený kondenzátor 2 μ F dosahuje ve špičkách 21 mA, což je na jeden operační zesilovač příliš mnoho. V uvedeném zapojení je na výstupu 1 IO1a stejné napětí jako na vstupu 3 – přes každý rezistor tedy protéká stejný proud, jinak řečeno výsledný proud může být dvojnásobný. Pro měření L_x a C_x zde máme ještě přepínač (S1) pro čtyři rozsahy měření a k nim odpovídající rezistory pro R_L a R_C , které jsou ovšem svými odpory odlišné pro měření indukčnosti a kapacit. Jednu nevyužitou sekci přepínače můžeme vhodně využít k přepínání desetinné tečky, pokud použijeme k měření digitální měřicí modul LED nebo LCS. Přesnost jednotlivých rezistorů R41 a R48 má pochopitelně zásadní vliv na celkovou přesnost měření; na druhé straně celková přesnost měření nikdy nedosáhne přesnosti použitých rezistorů. Ty není problém vybrat s přesností 0,1 %. Pro R44 až R46 ovšem přesnost ve srovnání s hodnotami paralelně připojených rezistorů hraje malou roli a stačí zde rezistory s přesností 5 %. Výsledná tolerance bude při nejhorším 0,15 %. Pokud použijeme rezistory s přesností 0,1 % a pro R44 až R46 1 %, pak bychom měli udržet celkovou přesnost měření v toleranci 1,5 %.

Usměrnění a zdrojová část

Obr. 5 ukazuje schéma napájecího zdroje, který je zcela běžný a není třeba jej vysvětlovat. Dále pak usměrňovač pro měřicí přístroj. Protože napětí v bodě G ($U_{ef} = 150$ mV) je příliš malé k přímému usměrnění, musí se napřed zesílit přes IO2c. Činitel zesílení lze nastavit potenciometrem P1 v rozmezí 11 až 22 a můžeme tedy dosáhnout požadované napětí pro plnou výchylku 2 V. Aktivní usměrňovač je realizován obvodem IO2d, IO4b

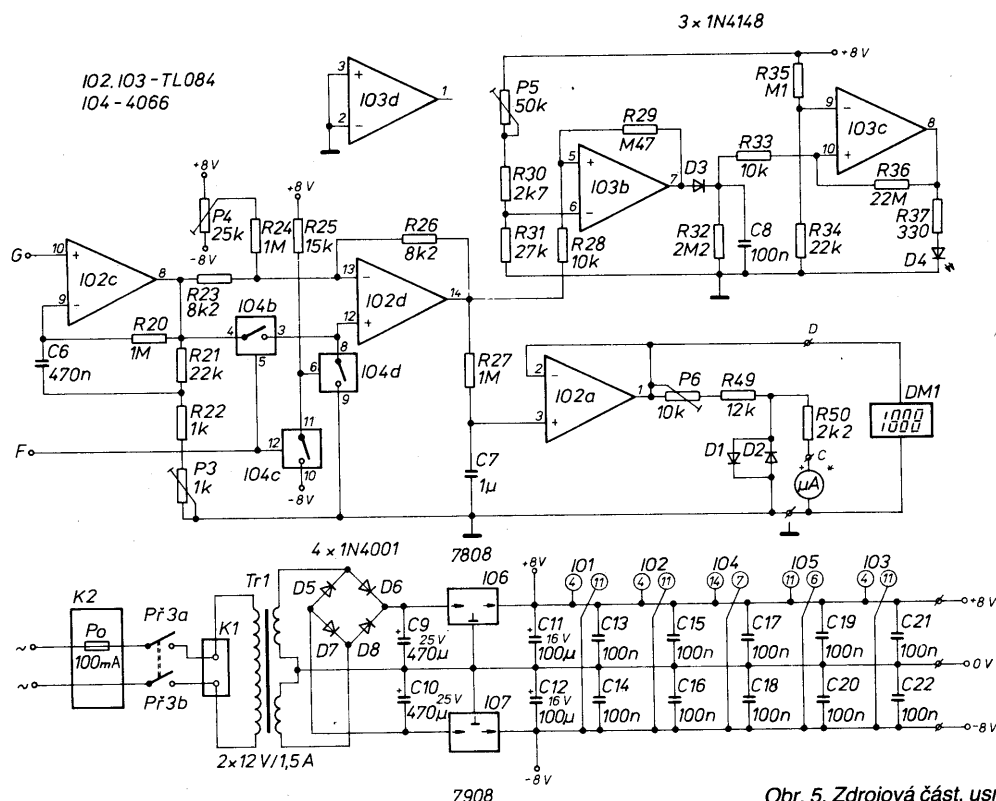
a IO4d. IO4c slouží k invertování budícího napětí IO4d. Pokud je IO4b uzavřen, je IO4d otevřen a obráceně. Je-li IO4b uzavřen, IO2d zesílí bez invertování. Pokud je IO4d uzavřen, zesílí IO2d a invertuje. Toto zapojení poskytuje celovlnné usměrnění. Usměrněné ale zvlněné napětí ještě upravíme na integrujícím členu R27 C7, abychom měřili jeho střední hodnotu. V bodě D můžeme připojit digitální modul, nebo použijeme ručkový měřicí přístroj, k jehož kalibraci využijeme potenciometr P6.

Ještě zde máme jeden zajímavý doplněk. Na první pohled se zdá, že použití digitálního modulu nemůže přinést žádný problém, ovšem při překročení měřicího rozsahu začne IO2c omezovat a výstupní napětí klesne pod 2 V. Naměřená hodnota by byla zcela falešná. Na takový stav nás upozorní svícení diody D4. Využívá se k tomu IO3b, který je zapojen jako komparátor. Jestliže výstupní úroveň krátkodobě překročí hodnotu nastavenou potenciometrem P5, pak se přes D3 nabije kondenzátor C8 a IO3c ve funkci klopného obvodu změní na výstupu hodnotu logické „0“ na logickou „1“ a dioda se rozsvítí. I při velmi krátkých špičkách svítí D4 díky časové konstantě C8, R32 v době postřehnutelném intervalu asi 0,2 s.

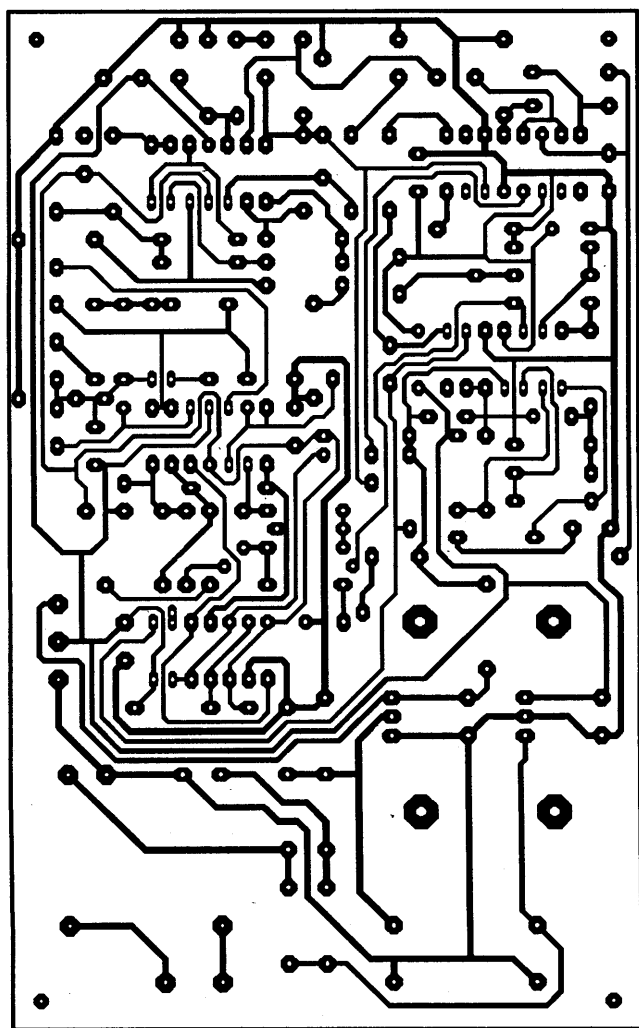
Zapojení a kalibrace

V zapojení nejsou žádné záludnosti. Osadíme desku s plošnými spoji součástkami a teprve k takto zapojené desce připojíme dráty vedoucí od součástek mimo desku. Snad stojí za zmínku skutečnost, že rezistory R4 až R48 jsou připojeny přímo na vývody přepínače – to nám umožní použít prakticky libovolný přepínač, jaký seženeme. Pokud zapojujete digitální modul, pak nezapomeňte připojit na S1 také desetinnou tečku!

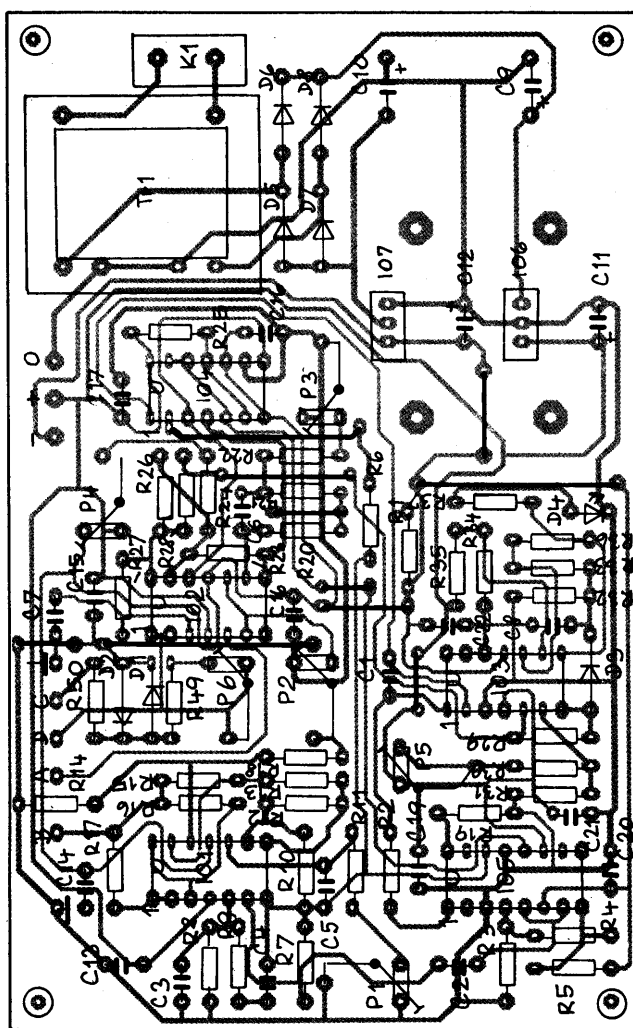
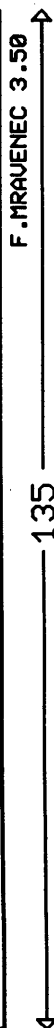
Kalibrace je velmi jednoduchá díky šesti potenciometrickým trimrům, které jsou určeny k nastavování. Všechny jezdce nastaví-



Obr. 5. Zdrojová část, usměrňovač a voltmetr



Obr. 6. Deska s plošnými spoji



Obr. 7. Rozmístění součástek na desce s plošnými spoji

B303

me do střední polohy. Pokud použijeme ručkový měřicí přístroj, musíme ještě před kalibrací a zapojením měřiče LC nastavit mechanicky jeho nulovou hodnotu. Ke kalibraci je výborný multimetr s rozsahem 2 V nejlépe s digitální stupnicí, který připojíme mezi bod D a zemi. Pokud budeme k indikaci používat digitální modul, pak žádný pomocný přístroj nepotřebujeme.

Zapojíme měřič LC a přepneme jej na měření kapacit přepínačem S2. Žádný kondenzátor zatím nepřipojujeme, jen nastavíme elektrickou nulu. Potenciometr P4 nastavíme tak, abychom v bodě D měli nulové napětí. Pak přepneme S1 na rozsah 200 nF a připojíme dva paralelně zapojené kondenzátory o kapacitě M1 na měřicí zdířky C_x. Kondenzátory nemusí být přesné, slouží jen k hrubému nastavení zesílení IO2c. Opět

nastavíme P3 tak, aby v bodě D byly proti zemi právě 2 V (nebo při digitálním modulu raději 1,900 V). Díky časové konstantě R27, C7 chvíli trvá (asi 1 s), než se hodnota ustálí. Musíme proto P3 nastavovat pomalu. Jakmile jsme dosáhli žádané nastavení, připojíme k měřeným kondenzátorům ještě rezistor tak, aby měřicí přístroj ukázal přesně stejný údaj jako předtím. Tím jsme vykompenzovali vlivy ztrátových odporů. Ideální nastavení P2 by bylo v poloze sběrače u výstupu IO2b. Ovšem zapojení na obr. 4 snadno přechází do oscilací. Zkontrolujeme proto osciloskopem napětí v bodě G a P2 nastavíme tak, aby nebyly žádné oscilace patrné. Pokud nemáme osciloskop, nastavíme P2 jednoduše tak, aby mezi jezdcem a zemí bylo 750 Ω. K tomuto nastavení existuje ovšem i přesná

metoda: do bodu E přivedeme z generátoru pilovité napětí o amplitudě 3 V a kmitočtu 1 kHz. Osciloskopem kontrolujeme bod G, kde se objeví obdélníkové pulsy. P2 se nastaví tak, aby na přechodech nebyly patrné žádné překmity. Nakonec ještě nastavíme měřič LC na přesnost měření. K tomu potřebujeme dva kondenzátory M1 s tolerancí nejvýše 1 %. Pokud máme digitální modul, je vhodná kapacita M18 se stejnou přesností. Potenciometrem P3 u digitálního modulu nebo P6 při použití ručkového přístroje nastavíme na stupnici hodnotu, odpovídající kapacitě kondenzátoru.

OK2QX

Literatura

Elektor č. 2/1992.

Indikátor síly pole

V závěru loňského roku se objevil v řadě časopisů popis jednoduchého, ale zřejmě stále potřebného indikátoru síly pole od G4RAW. Přetiskujeme jej proto také – zapojení na pokusnou destičku mi trvalo 3/4 hodiny, z toho nejdéle vybírání součástek. Na zapojení není nic překvapivého ani originálního. Místo uvedeného typu tranzistoru vyhoví prakticky jakýkoliv N-FET (BF245), já použil MPF102. Jako měřidlo je vhodný indikátor z magnetofonu ap. Vzhledem k mini-

málnímu odběru můžeme baterii pevně přichytit na destičku se součástkami, na propojení těch několika součástek využijte část univerzální desky s plošnými spoji. Jako

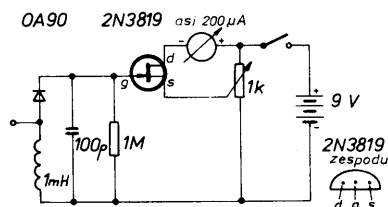


Schéma zapojení měřiče síly pole

pomocnou anténku použijeme např. drát z jízdního kola nebo vyřešíme připojování externí pomocné antény přes malou kapacitu (řádově 10 pF).

Přístroj může vykonat dobrou službu třeba při nastavování antén na maximální zisk. Když jej umístíme ve vzdálenosti asi 5 až 10 m od nastavované antény, jsou změny síly pole při malém posunutí prvního reflektoru nebo reflektoru VKV antén výrazné. Uplatní se i u vysílače při ladění antény. Budete překvapeni zjištěním, že největší síla pole není vždy při minimálním ČSV, pokud měřič ČSV používáte.

QX

NAPÁJECÍ ZDROJE

Regulovatelný zdroj 1,2 až 30 V/7,5 A

Ivo Löffler

Pro některé aplikace ve zdrojích je použití stabilizátorů řady 78.. nevhodné z důvodu jejich poměrně malého výstupního proudu (typicky 1 A). Vyskytuje se sice řada zapojení, které tuto hranici umožňují obejít, většínou se tím však narušuje jednoduchost a spolehlivost zapojení. Na západních trzích se vyskytuje celá řada obvodů, pro které není problém stabilizovat i proud několikrát větší. Skutečné „Jumbo“ mezi těmito obvody je LT1083 (obr. 1). Jeho základní parametry – maximální vstupní napětí 35 V, výstupní napětí regulovatelné v rozsahu 1,2 V až 30 V při téměř neuvěřitelném výstupním proudu 7,5 A jistě potěší každého.



Obr. 1. IO LT1083

Popis zapojení

Napětí z transformátoru, který by na sekundárním vinutí měl dávat 25 V/8 A, přivádíme na můstkový usměrňovač z diod KY711, které je třeba umístit na chladiče z hliníku. Usměrněné napětí filtrované kondenzátory C1, C2 je přivedeno na vstup LT1083. Rezistory R1, R2 vybíjejí kondenzátory po vypnutí napájení. Výstupní napětí na výstupu nastavujeme potenciometrem P1 (obr. 2). Pokud by někdo požadoval jedno

použití v aplikacích, v nichž je zapotřebí několik předem nastavených napětí, vzniklo zapojení se dvěma nezávislými tlačítky (obr. 3). R4 nastavuje základní výstupní napětí při nestisknutých tlačítkách, P1 toto napětí zvětší o napětí nastavené R5 a totéž udělá i P2. Příklad:

Př1	Př2	Výstupní napětí
–	–	5 V
+	–	10 V
–	+	15 V
+	+	20 V

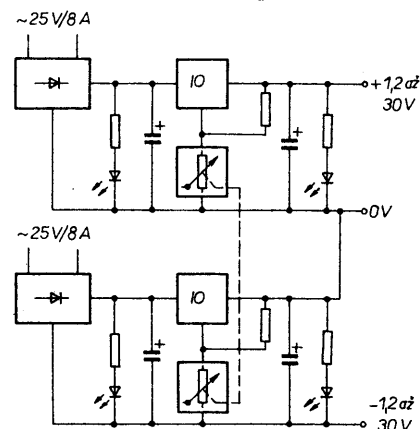
Protože odpory rezistorů R4 až R6 jsou mimo standardní řadu součástek (pro 5 V to bylo 883, pro 10 V 1784 Ω), byla napětí nastavována trimry.

Pokud by někdo stavěl zdroj jako symetrický (obr. 4), musí použít dvě oddělená vinutí a P1 tandemový. Místo dvou indikačních diod lze použít dvojitou LED (obr. 5). Při přítomnosti obou napětí svítí LED oranžově, při zkratu v kladné větvi svítí LED červeně, při zkratu v záporné větvi svítí zeleně.

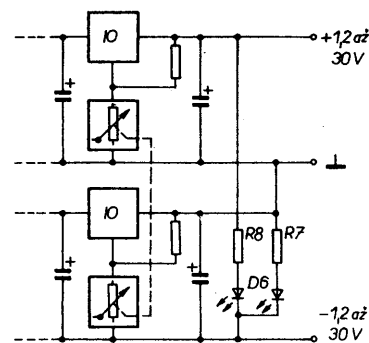
Regulovatelný zdroj 1,2 V až 30 V

Oživení

Nejprve zapojíme zdrojovou část. Na kondenzátorech C1, C2 by nemělo být napětí větší než 35 V. Pokud je vše v pořádku, připojíme další části obvodu.



Obr. 4. Symetrický zdroj



Obr. 5. Symetrický zdroj s dvojitou LED

výprodejní cenu nebo použitím některé konstrukce z přílohy Amatérského radia Praktická elektronika 1990 získáte zdroj s digitálním zobrazením výstupního napětí.

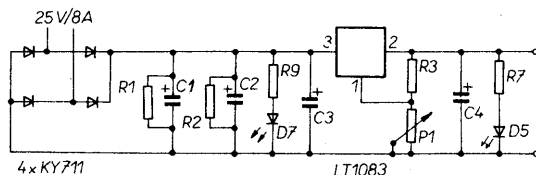
Závěr

Asi to nejdůležitější. Cena LT1083. V katalogu Conrad electronic se tento obvod vyskytoval za 27,5 DM. Podle posledních informací obvod přestala firma Linear Technology koncem roku 1992 vyrábět. S jeho obstaráním budou tedy pravděpodobně potíže.

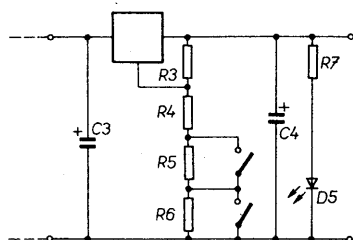
Seznam součástek

D1 až D4	KY711
D5, D7	LED
D6	LQ2134
R1, R2	680 Ω/6 W
R3	270 Ω
R4, R5, R6	individuálně
R7, R9	3,3 kΩ/2 W
R8	5,6 kΩ/2 W
C1, C2	5000 μF/50 V
C3, C4	10 μF/70 V
IO	LT1083
P1	5 kΩ/N, TP 160, pro symetrickou verzi 5 kΩ/N, TP 161

Obr. 2. Základní zapojení



pevně nastavené výstupní napětí, nastaví ho trimrem na místě P1, odpájí P1 a po změření nahradí pevným rezistorem. Pro



Obr. 3. Zapojení s tlačítky Isostat

Mechanická konstrukce

Pro velké proudy, které obvodem protékají, bylo upuštěno od plošných spojů a celý zdroj byl zapojen jako „čapí hnízdo“ (v silové části obvodu byly použity vodiče o průměru 4 mm). Rezistory R1, R2 jsou připájeny přímo na kondenzátory C1, C2. IO je při provozu namáhán až 300 W, proto je umístěn na chladiči co největších rozměrů. Mezi LT1083 a chladič je nutno vložit slídovou podložku.

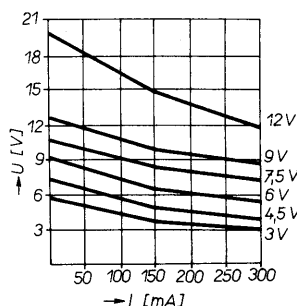
Doplněním zdroje o modul ADM2000, který se nedávno vyskytoval v prodejnách za

Úprava univerzálního síťového zdroje

Ing. Ivan Krajča, CSc.

Na našem trhu se objevily univerzální napájecí zdroje dovážené ze zahraničí různými soukromými podnikateli. Jedná se o zdroj ve formě adaptéru, který je možno zasunout do síťové zásuvky. Na tělese zdroje je umístěn přepínač, kterým je možno měnit výstupní napětí na 3; 4,5; 6; 7,5; 9 a 12 V. Výstupní proud je max. 300 mA. Součástí zdroje je i kabel, který je na jedné straně zakončen zástrčkou pro připojení ke zdroji s možností otočení a tím i změny polaroty. Na druhém konci kabelu jsou 4 zástrčky různých typů, uspořádaných do kříže a navíc konektor pro připojení spotřebičů 9 V.

Na první pohled se tedy jedná o velmi vhodný výrobek pro napájení tranzistorových přijímačů, přehrávačů aj. Nemilé překvapení nastane po připojení. V reproduktoru nebo ve sluchátkách je slyšet brum 50 Hz, který se nedaří běžnými způsoby (zvětšení kapacity kondenzátoru...) odstranit. Další překvapení nastalo při měření výstupních napětí – bez zátěže jsou napětí zhruba dvojnásobná. Přibližný průběh výstupních napětí v závislosti na odebíraném proudu a poloze přepínače je na obrázku 1.

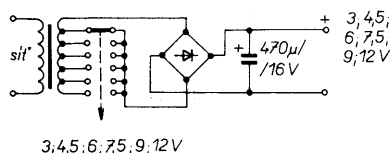


Obr. 1. Průběh výstupního napětí zdroje

Po přepnutí přepínače na rozsah 12 V, pokud není zdroj zatížen, se po několika minutách zničí elektrolytický kondenzátor.

Z konstrukčního hlediska se zdroj prodává v několika modifikacích. Odlišnosti jsou v typu použitého transformátoru, desky s plošnými spoji, upevnění – uchycení nožů pro 220 V. Zapojení je však u všech stejné. Je na obr. 2.

Sekundární vinutí transformátoru má celkem 7 vývodů, z nichž 6 je připojeno na přepínač, kterým se volí výstupní napětí. Elektrolytický kondenzátor za usměrňovačem má kapacitu 470 μF/16 V. Vzhledem k tomu, že je při přepnutí přepínače na rozsah 12 V výstupní napětí bez zátěže asi 20 V (obr. 1), je zřejmé, proč se kondenzátor může zničit.



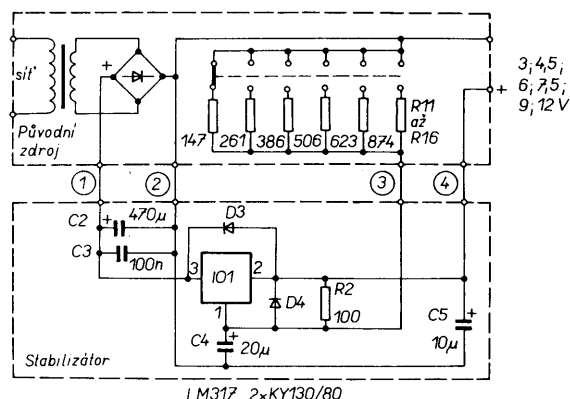
Obr. 2. Původní zapojení zdroje

Rekonstrukce zdroje

Nevhodné vlastnosti zdroje mě vedly k jeho rekonstrukci – doplnění stabilizátoru.

Celkem jsem realizoval dvě řešení. Obě používají původní transformátor, desku s plošnými spoji (s úpravami) i přepínač. První realizované řešení využívalo obvodu MAA723CN a výkonový tranzistor KD135. Funkce takto upraveného zdroje byla sice bezvadná, ale byly problémy s umístěním všech potřebných součástek do krytu zdroje.

Navrhl jsem proto úpravu, která využívá integrovaného obvodu B3170V (ekvivalent LM317) [1]. Schéma zapojení je na obr. 3.

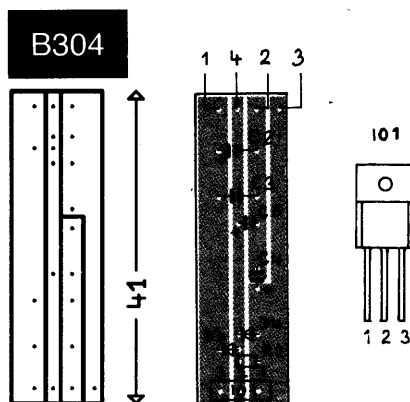


Obr. 3. Upravené zapojení

Je rozděleno do dvou částí. Z původního zdroje je využit transformátor, usměrňovač, přepínač a deska s úpravami. Stabilizátor je umístěn na samostatné desce s plošnými spoji a k původnímu zdroji je připojen čtyřmi vodiči (1 až 4).

Z transformátoru se využívají pouze krajní vývody sekundárního vinutí, ostatní odbočky jsou odpojeny přerušením plošných spojů. Přepínač slouží pro změnu velikosti odporu pro řízení napětí IO1. Pro přesné nastavení výstupních napětí byly použity pro R11 až R16 rezistory řady TR 191. Při jejich nedostatku je lze nejlépe nahradit miniaturními regulovatelnými odpory. Vzhledem k tomu, že existuje několik provedení desek zdroje, nebudu podrobně popisovat potřebné úpravy ani místa připojení vodičů stabilizátoru.

Na obr. 4 je deska s plošnými spoji stabilizátoru a rozmístění součástek. Tvar desky



Obr. 4. Deska s plošnými spoji stabilizátoru

a rozmístění otvorů je možno přizpůsobit použitým součástkám.

Po zapnutí zdroje je na vstupu IO1 asi 20 V. Při přepnutí na rozsah 3 V a při odběru proudu 200 mA je na něm ztrátový výkon P_z :

$$P_z = (20 - 3) \times 0,2 = 3,4 \text{ W.}$$

Ukázalo se proto výhodné připevnit k IO1 chladič již při výkonech větších než 2,5 W. Chladič je možné zhotovit z tenkého hliníkového plechu. V nouzi lze použít i plech, z něhož se vyrábějí kozervy. Je však nutné tvar plechu přizpůsobit vnitřním rozměrům krytu zdroje. Aby se zdroj nepoškodil vnitřním zkratem, je důležité desku stabilizátoru i chladič izolovat papírem.

Bude-li zdroj použit pro napájení jednoho spotřebiče s větším příkonem, je možné ztrátový výkon zmenšit volbou jiného vývodu transformátoru (s menším napětím).

Zdroj je možno také použít pro samostatnou nabíječku akumulátorových baterií. Jak známo, články NiCd je vhodné nabíjet stálým proudem, rovným jedné desetíně kapa-

city. Nabíječka – zdroj stálého proudu (s využitím MAA723) vyžaduje pro zachování stálých parametrů napájecí napětí minimálně 15 V. Je proto možné ze zdroje vyvést samostatný konektor, který by byl připojen k původní desce v místech za diodami (kontakty 1 a 2, obr. 3) s napětím 20 V. Za předpokladu, že nebudeme používat napájecí napětí např. 12 V, je možno samostatný konektor obejít tak, že změním odpor rezistoru R16 tak, aby výstupní napětí bylo větší než 15 V.

Praktické rady

Před zahájením prací je vhodné si ujasnit, k čemu bude zdroj používán. Po demontáži krytu se podrobně seznámte se zapojením desky s plošnými spoji. Původní kondenzátor 470 μF/16 V z desky vypájejte. Vodiče od vývodů transformátoru přerušte co nejbližší u místa zapájených vývodů a zbytek plochy využijte pro připevnění rezistorů R11 až R16. Při umísťování rezistorů dbejte na to, aby nenastal po zapojení zkrat. Vodiče 1 až 4 pro připojení desky stabilizátoru k původnímu zdroji volte v délce do 40 mm, aby v krytu nezabíraly mnoho místa.

Zapojení bylo ověřeno na několika kusech zdrojů a vždy pracovalo na první zapojení.

Seznam součástek

Rezistory

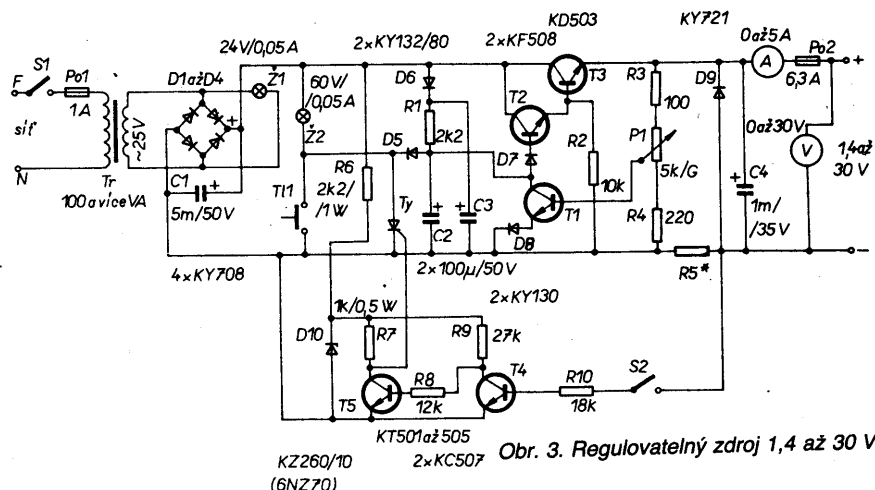
R2	100 Ω, TR 191
R11	147 Ω, TR 191
	pro rozsah 3 V

Zdroj 1,5 až 30 V

Aleš Beran

Potřeba univerzálního zdroje pro radioamatéry je jasná a téměř bez diskusí. Je možné vyrobit jednoúčelový zdroj, třeba na 5 V. K tomu je potřeba transformátor asi na 7 až 10 V, čtyři diody na usměrnění, vyhlazovací kondenzátor asi 2 až 5 mF a nějaký výkonový prvek, třeba tranzistor (KD503), pro jehož bázi přivádíme referenční napětí ze Zenerovy diody KZ260/5V6 (obr. 1), nebo přímo stabilizátor MA7805 (obr. 2). Potom radioamatér začne vyrábět jiné zařízení, které potřebuje třeba napětí 12 V a celý kolotoč se znovu opakuje (transformátor, diody, kondenzátory, výkonový prvek) samozřejmě s jinými parametry a novými náklady, které se pohybují dnes asi kolem 200 Kč.

Proto je třeba mít zdroj univerzální, regulovatelný, v našem případě od 1,4 V do 30 V. Zdroj, který zde navrhuji, plně vyhovuje pro začínající a mírně pokročilé radioamatéry. Vycházím ze schématu před několika lety uveřejněného v AR. Po postavení zdroje jsem zjistil nedostatky v nastavitelné elektronické pojistce. Zdroj se při přetížení vypínal při různém proudu, a to v závislosti na veli-



Obr. 3. Regulovatelný zdroj 1,4 až 30 V

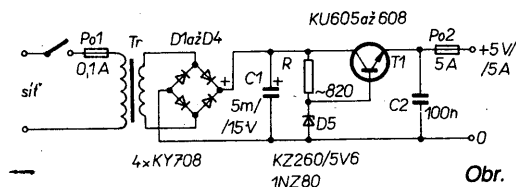
pracují již tři zdroje a majitelé jsou velmi spokojeni.

Oživení

Diody D1 až D4 (obr. 3) umístíme na menší chladiče, ale tranzistor T3 potřebuje větší plochu na chlazení. Nejlepší je umístit jej na zadní stěně skříňky zdroje na hliníkový chladič. Umístění ostatních součástek není kritické. R5 musíme zhotovit z odporového drátu; drát musí být dimenzován nejméně na 5 A. Nejlepší je umístit do zdroje „čokoládu“

Na spoji D10 a R6 musí být 9 až 11 V. Spínačem S2 se elektronická pojistka vypíná a zdroj je chráněn jen klasickou pojistkou 6,3 A. S2 je vhodné vypínat jenom při připojování indukčních zátěží (relé, cívky, atd.), protože ty svým počátečním velkým odběrem proudu pojistku někdy aktivují.

Pokud se bude někomu zdát jeden rozsah pojistky málo, je možné místo R5 použít několik dalších rezistorů, pojistku by však bylo nutné podle potřeby přepínat přepínačem, který snese největší proud zdroje.



Obr. 1. Zdroj 5 V/5 A

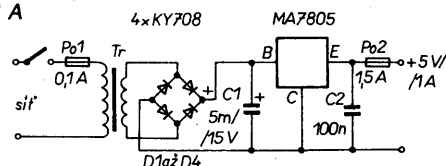
kosti momentálně nastaveného napětí, proto neodpovídal údaj na třípolohovém „proudovém“ přepínači. Navíc přechodový odpor na tomto přepínači způsoboval další „švindlování“.

Rozhodl jsem se, že tyto dvě chyby odstraním. Přepínač jsem tedy nepoužil. Zdroj dostal elektronickou pojistku, reagující na přetížení nad 5 A. Takový proud budeme ze zdroje jen těžko odebírat, vznikne jen při náhodném zkratování výstupních svorek. V tomto případě velice rychle zareaguje elektrická pojistka a výstupní napětí zdroje se zmenší na nulu. Rozsvítí se signální Ž2. Tím se chrání zdroj (i oživané zařízení) a to podle mých zkušeností velice spolehlivě. Po zrušení zkratu tlačítkem T11 „nahodíme“ zdroj do výchozího stavu. Tato pojistka též chrání klasickou pojistku 6,3 A před častým vyměňováním. Změnou funkce pojistky, tj. přidáním dvou tranzistorů, Zenerovy diody a pěti odporů jsem odstranil též závislost vypínání na napětí.

Zdroj při správném provedení musí pracovat na první zapojení. V tomto provedení

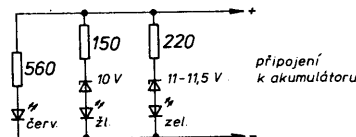
a R5 do ní připevnit; R5 je jediný prvek zdroje, který je třeba nastavit: Potenciometrem P1 (otáčením hřídelem zleva doprava!) zmenšíme výstupní napětí zdroje na minimum. Na výstupní svorky připojíme zátěž (odpor asi 5 až 20 Ω) a pomalu zvětšujeme výstupní napětí. Na ampérmetru sledujeme protékající proud. Ten se zvětšuje stále do té doby, než je aktivována pojistka. Pokud zareaguje dříve než při proudu 5 A, je třeba drát zkrátit a celý postup znovu opakovat. Při aktivaci pojistky při 5 A je zdroj nastaven. Pokud se stane, že při tomto postupu je běžec potenciometru na konci odporové dráhy (tj. na výstupu je napětí 30 V) a pojistka nevypne, musíme zmenšit odpor zátěže na svorkách zdroje a zopakovat celý postup. Pokud zdroj přesto nevypíná, je třeba zkontrolovat správnost zapojení pojistky, a to následovně: Vypneme spínač S2 a na vývod S2 vedoucí na R10 připojíme jakékoli kladné napětí ze zdroje. Pojistka musí okamžitě zareagovat. Ne-li, tak je chyba právě v ní a je třeba zkontrolovat součástky (T4, T5, R10, R9, R8, R7, R6, D10, Ty) a jejich zapojení.

Obr. 2. Zdroj 5 V/1 A



Indikace stavu akumulátoru

Indikátor okamžitého stavu akumulátoru v automobilu si snadno zhotoví i začínající konstruktér. Jsou k tomu potřebné tři diody LED – červená, žlutá a zelená, tři rezistory (150, 220 a 560 Ω) a dvě Zenerovy diody (10 a 11,5 V). Pokud svítí jen červená dioda, je třeba urychleně akumulátor dobít. Pokud je motor v klidu, měly by svítit při nabití baterii červená i žlutá dioda. Pokud se při činnosti motoru rozsvítí i zelená dioda, znamená to, že alternátor (dynamo) funguje a akumulátor se nabíjí. QX



R12	261 Ω, TR 191 pro rozsah 4,5 V
R13	386 Ω, TR 191 pro rozsah 6 V
R14	506 Ω, TR 191 pro rozsah 7,5 V
R15	623 Ω, TR 191 pro rozsah 9 V
R16	874 Ω, TR 191 pro rozsah 12 V

Kondenzátory

C2	470 μF/20 V
C3	100 nF
C4	20 μF/15 V
C5	10 μF/16 V

Integrovaný obvod

IO1	B3170V (LM317)
-----	----------------

Diody

D3, D4	KY130/80
--------	----------

Literatura

[1] Horský, J.; Horský, P.: Stejnoseměrné napájecí zdroje AR-A č. 6/87, s. 210.

Automatické měření ampérhodinové kapacity akumulátoru

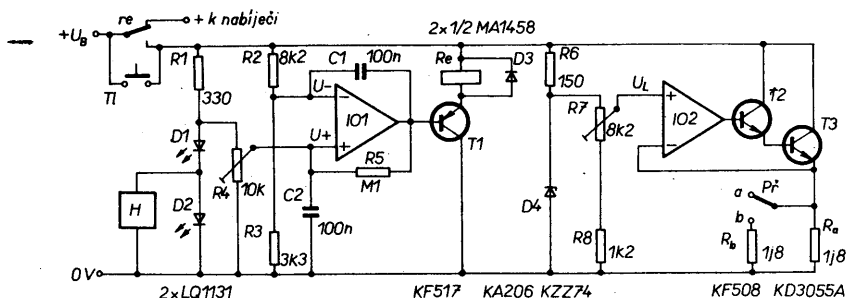
RNDr. Alois Vybíral

V motoristické praxi se kontrola stavu starovacího akumulátoru obvykle omezuje na měření svorkového napětí a hustoty elektrolytu. Někdy je však užitečné k zevrubnější kontrole akumulátoru zjistit jeho aktuální ampérhodinovou kapacitu. Tato situace se může vyskytnout zejména tehdy, máme-li již starší akumulátor a chceme-li se přesvědčit, jak dlouho ještě bude použitelný. K tomuto účelu může dobře posloužit jednoduché zařízení, jehož elektrické schéma je na obr. 1.

Ampérhodinová kapacita akumulátoru je jeho charakteristickou vlastností. Udává množství elektrické energie (náboj), které je možné z akumulátoru za určitých podmínek získat. Výrobce akumulátoru uvádí obvykle tzv. dvacetihodinovou kapacitu C_{20} . Pro urychlení měření je však možné akumulátor vybitý proudem dvakrát nebo čtyřikrát větším a tak zjistit jeho desetihodinovou C_{10} nebo pětihodinovou C_5 kapacitu.

tý, je-li jeho svorkové napětí rovno 10,5 V. Referenční napětí stanovíme proto ze vztahu $U_+ = 10,5 \times (R_3/R_2 + R_3)$. Pro odpory rezistorů R_2 a R_3 , uvedené ve schématu na obr. 1, pro U_+ vyjde 3,0 V. Na začátku vybíjení, kdy $U_+ > U_+$, je tranzistor T1 ve vodivém stavu a kontakty re relé jsou sepnuty. Akumulátor se vybíjí do zatěžovacího odporu R. Zmenší-li se napětí U_B na 10,5 V, komparátor uzavře tranzistor T1, kontakty relé odpadnou a vybíjení je ukončeno.

Aby se akumulátor vybíjel konstantním proudem po celou dobu vybíjení, k tomu slouží obvod IO2 v zapojení jako proudový zdroj řízený napětím. Velikost proudu I_L , který teče zatěžovacím odporem, je určena napětím U_L na neinvertním vstupu IO2 a rovná se podílu U_L/R . Proud I_L je tedy nezávislý na svorkovém napětí akumulátoru U_B . Napětí U_L je odvozeno z napětí na



Obr. 1. Měření ampérhodinové kapacity akumulátoru

Zařízení pro měření ampérhodinové kapacity se skládá ze tří částí:

- z proudového zdroje, který zabezpečuje, aby byl akumulátor vybíjen do zatěžovacího odporu konstantním proudem,
- z napěťového komparátoru, který ukončuje vybíjení v okamžiku, kdy se napětí akumulátoru zmenší na určitou, předem danou velikost,
- z časoměrné části, která odměřuje dobu vybíjení.

Funkce jednotlivých částí zařízení je zřejmá z elektrického zapojení na obr. 1. Napěťový komparátor je tvořen obvodem IO1. Na invertující vstup IO1 je přivedeno napětí U_- z odporového děliče R_2 , R_3 . Toto napětí je úměrné svorkovému napětí baterie U_B a rovná se $U_B \times (R_3/R_2 + R_3)$. Pro neinvertní vstup IO1 vytváří referenční napětí dvojice sériově zapojených LED D1, D2. Požadovaná velikost U_+ se nastavuje trimrem R4. Napětí U_+ určíme podle konečného napětí, na které akumulátor vybíjeme. Dvanáctivoltový akumulátor je považován za zcela vybi-

ženerově diodě D4. Jeho přesná velikost se nastavuje trimrem R7.

Časoměrnou částí zařízení jsou hodiny H, jejichž napájení zajišťuje červená LED D1. Jako hodiny H lze použít libovolné elektrické ručkové hodiny, určené pro napájení monočlánkem 1,5 V. Napětí v propustném směru má na červené LED právě vhodnou velikost (1,6 V), potřebnou k napájení těchto hodin. Protože toto napájecí napětí je odvozeno z napětí baterie, stlačením tlačítka T1 se současně s vybíjením uvádějí v činnost také hodiny. S ukončením vybíjení (při zmenšení napětí akumulátoru na 10,5 V) se zastaví rovněž hodiny. Tím je zajištěno automatické měření doby vybíjení. Diody D1 a D2 současně plní funkci signální – po dobu vybíjení svítí.

Ampérhodinovou kapacitu akumulátoru vypočteme podle jednoduchého vzorce $C = I \cdot t$, kde t je doba vybíjení a I je celkový proud odebíraný z akumulátoru. Pro tento proud platí $I = I_L + I_{Re} + I_Z$, kde I_L je proud tekoucí zatěžovacím odporem R, $I_L = U_L/R$, I_{Re} je průměrný proud tekoucí cívkou relé.

S dobrou přesností lze psát, že $I_{Re} = (U_B + 10,5)/2R_{Re}$, kde U_B je počáteční svorkové napětí (pro plně nabitý dvanáctivoltový akumulátor $U_B = 12,7$ V) a R_{Re} je odpor cívky relé; I_Z je součet proudů, tekoucích přes R_1 , R_2 , R_3 a R_6 . I_Z nepřesáhne při odporech rezistorů uvedených na obr. 1 proud 40 mA a lze jej proto zanedbat. Takto vzniklá chyba ve stanovení kapacity C nepřesáhne 2 % pro vybíjecí proud 2 A a bude menší než 0,5 % pro vybíjecí proud 10 A.

Uvedeným zařízením lze akumulátor vybíjet proudem od 1 do 10 A. Tranzistor T3 je přitom nutno opatřit dostatečně účinným chladičem; naproti tomu tranzistory T1 a T2 není třeba chladit. Zatěžovací rezistor R je drátový, pro vybíjení max. proudem je dimenzován na 100 W. Je rozdělen na dvě části, R_A a R_B , každá má odpor 1,8 Ω . Při vybíjení malým proudem 1 až 3 A je přepínač Př v poloze a; vybíjení nastává přes R_A . Pro větší proudy 3 až 10 A přepneme přepínač do polohy b a vybíjíme přes paralelně zapojené rezistory R_A a R_B . Jsou-li odpory obou rezistorů stejné, $R_A = R_B$, má zatěžovací rezistor v tomto případě odpor $R_A/2 = 0,9 \Omega$.

Jako příklad uvádím měření ampérhodinové kapacity C_{20} pro dvanáctivoltový akumulátor s jmenovitou kapacitou 37 Ah. Celkový vybíjecí proud bude $I = 0,05 \cdot C_{20} = 1,85$ A. Od tohoto proudu odečteme proud tekoucí přes relé. Použijeme-li např. relé RP700 s odporem cívky 100 Ω , z výše uvedeného vztahu vypočteme $I_{Re} = 0,1$ A. Proud I_L zátěží tedy bude 1,75 A. Tento proud je menší než 3 A. Přepneme proto přepínač do polohy a, zatěžovací rezistor bude mít $R = R_A = 1,8 \Omega$. Napětí U_L nastavíme na $1,75 \times 1,8 = 3,15$ V. Překontrolujeme velikost referenčního napětí U_+ (má být 3,0 V) a tím je zařízení připraveno k měření. Stisknutím tlačítka T1 je uvedeno v činnost.

Z naměřené ampérhodinové kapacity můžeme usuzovat na zachovalost akumulátoru. Zmenšení C_{20} pod 70 % jmenovité velikosti signalizuje konec života akumulátoru. U dobrého akumulátoru však skutečná kapacita může dosáhnout až 130 % jmenovité kapacity.

Na závěr je nutno připomenout, že k tomu, aby naměřené ampérhodinové kapacity byly pro daný akumulátor vzájemně srovnatelné, je nutno dodržet co nejstálější podmínky vybíjení, tj. kromě stejného vybíjecího proudu (což lze uvedeným zařízením snadno zajistit) také stejnou teplotu. V ideálním případě by mělo vybíjení probíhat při teplotě 25 °C.

Zajímavý nový tranzistor

Firma Siemens nyní nabízí výkonový GaAs MESFET s typovým označením **CLY5**, který je schopen dodat v pásmu 13 cm 1 W výstupního výkonu. **QX**

Indikátor stavu akumulátoru

Ing. Jiří Hrubý

Ve vybavení automobilu mi stále chýbalo zařízení, které by spolehlivě a trvale podávalo informaci o stavu akumulátoru. Z publikovaných zapojení [1] a [2] mě zaujala barevná indikace s tou výhradou, že by indikační prvek měl signalizovat pouze stav vybočující z normálních mezí tak, jak je to řešeno v [3]. Jako další podmínku jsem si položil nutnost použít dvoubarevnou svítivou diodu, pro kterou lze snadno nalézt umístění na palubní desce automobilu. Těmto požadavkům vyhovělo dále uvedené zapojení.

Popis funkce

Činnost indikátoru lze rozdělit do tří oblastí:

- napětí palubní sítě je *menší* než nejmenší požadované napětí (např. 13 V) – svítivá dioda svítí červeně,
- napětí sítě je v *běžných mezích* (13 až 15 V) – svítivá dioda nesvítí,
- napětí palubní sítě je *větší* než největší požadované napětí (např. 15 V) – svítivá dioda svítí zeleně.

Popis zapojení

Základ indikátoru tvoří dva Schmittovy klopné obvody IO1 a IO2 (obr. 1), jejichž vstupy jsou napájeny z děličů tvořených rezistory R1 až R5. Pro ochranu vstupů před

větším napětím jsou použity diody D1 a D2. Výstupy klopných obvodů jsou připojeny na logickou síť, tvořenou dvěma inventory a dvěma hradly NOR pro zajištění požadované logické funkce celého zapojení. Výstupy hradel NOR napájejí přes omezovací rezistor R8 a R9 dvojitou svítivou diodu D3. Napájecí napětí 5 V pro integrované obvody je zabezpečeno jednoduchým stabilizátorem tvořeným rezistorem R10, diodou D4 a kondenzátorem C1.

Uvedení do provozu

Při zkoušení činnosti a před případným pájením součástek do desky se spojí je nutno místo rezistorů R2, R3 a R4, R5 zapojit odporové trimry 4,7 kΩ. Na vstup přivedeme napětí z regulovatelného zdroje stejnosměrného napětí 11 až 16 V. Nejprve ověříme, zda v celém rozsahu vstupních napětí je napájecí napětí pro integrované obvody udržováno na úrovni 5 V. Pak na zdroji nastavíme napětí, odpovídající zvolené spodní mezi indikace napětí (např. 13 V) a běžec odporového trimru nastavíme do polohy, v níž právě začne svítit červená svítivá dioda. Dále na zdroji nastavíme napětí odpovídající zvolené horní mezi indikace napětí (např. 15 V) a druhý odporový trimr nastavíme do polohy, v níž právě začne svítit zelená svítivá dioda.

Celý postup nastavování musíme několikrát zopakovat, protože oba trimry se vzájemně ovlivňují. Po tomto nastavení vyzkoušíme přístroj plynulým „přejetím“ napětí v rozsahu 11 až 16 V. Odporové trimry pak nahradíme pevnými rezistory. Při požadavku jiné intenzity svitu indikačních diod je nutné změnit odpor rezistorů R8 a R9.

Montáž do automobilu

Indikátor lze umístit na malou destičku s plošnými spoji (v mém případě s rozměry 53×38 mm), která se pohodlně umísť pod palubní desku automobilu. Pro dvojistou svítivou diodu je potřeba vyvrtat příslušnou díru ve vhodném místě palubní desky. Indikátor připojíme za spínací skříňku automobilu, např. u vozů Škoda na vývod pojistky č. 2.

Závěr

Uvedený indikátor již několik měsíců používám k plné spokojenosti. Díky použití Schmittových klopných obvodů s malou hysterezí je spínání svítivých diod spolehlivé a přesně definované. Při použití pro jiné palubní napětí je nutno příslušně změnit odpory rezistorů R10 a samozřejmě R2 až R5.

Seznam součástek

Rezistory (TR 191, MLT 0,25, TR 112a, pokud není uvedeno jinak)

R1	2,7 kΩ
R2 až R5	viz text
R6, R7	390 Ω
R8	82 Ω (viz text)
R9	220 Ω (viz text)
R10	82 Ω, 1 W, TR 193, MLT 1

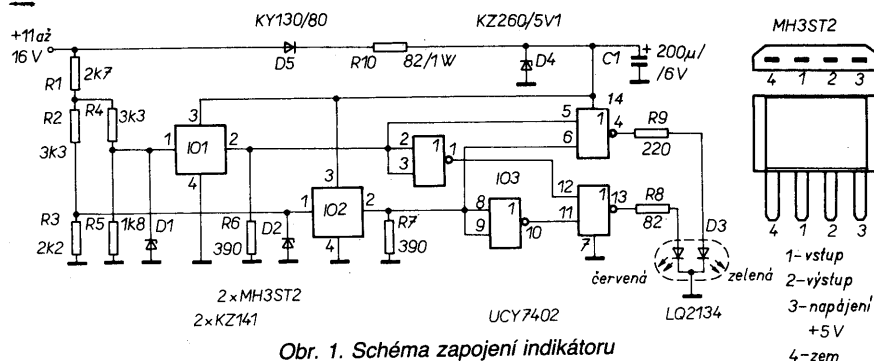
Kondenzátor

C1 200 μF/6 V; TE 002, TE 981

Polovodičové součástky

IO1, IO2	MH3ST2
IO3	UCY7402
D1, D2	KZ141 ($U_Z = 4,8$ až 5 V)
D3	LQ2134
D4	KZ260/5V1
D5	KY130/80

- Modrák, J.: Indikátor dobíjení akumulátoru. AR-A č. 11/1988.
- mq – Tříbarevný indikátor napětí. ST č. 11/1982.
- Payer, V.: Přístroj pro kontrolu stavu akumulátoru. ST č. 11/1980.



Obr. 1. Schéma zapojení indikátoru

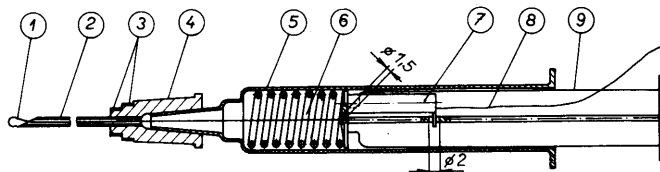
Samoupínací merací hrot

V AR-A10/83 bol uverejnený návod na zhotovenie meracieho hrotu – „chňapky“ z injekčnej ihly č. 12 a z gitarovej struny H. Podľa tohoto návodu je však problematické pripájkovanie prírodného káblika na hliníkový krčok ihly. Preto som navrhol samoupínací merací hrot, ktorý využíva aj injekčnú striekačku a nie je problém s pripájkovaním prírodného káblika. Na zhotovenie nástroja použijeme striekačku 2 ml, ktorá má kužeľovitý násadec ihly v ose striekačky (obr. 1). Zo striekačky 5 vytiahneme piestík 9 a obrúsime ho jemným smrkovým papierom tak, aby sa pohyboval v striekačke úplne voľne. Z medenej trubičky prepisovacieho pera odrežeme asi 15 mm. Čelo trubičky rozrežeme lupienkovou pilkou do kríža a zhotovíme zarážku

zohnutím časti trubičky do pravého uhla. Zostávajúce časti odštípeme kliešťami. Do trubičky 7 začínujeme spolu prírodný káblik 9 a gitarovú strunu H. Do piestíka vyvrtáme dieru o priemer 2 mm pre zarážku trubičky a šikmo k stredu piestíka dieru priemeru asi 1,5 mm, cez ktorú prevlečieme oceľovú strunu 1. Do striekačky vložíme spružinu 6. Ja som použil tlačnú spružinu priemeru 7,5 mm z uhlíkov vysavača, ktorá má v nestlačenom stave dĺžku 80 mm. Potom vložíme piestík

do striekačky a prevlečieme strunu cez jej kužeľovitý násadec. Na ihlu 2 natiahneme bužírku. Bužírku 3 natiahneme aj na kovový krčok koncovky injekčnej ihly 4. Ihlu nasadíme na striekačku. Na konci oceľovej struny vytvárame malý háčik, ktorý zabráni spätnému zasunutiu struny do ihly a pri dosadení na koniec ihly pridrží aj tenký drát. Zhotovenie takéhoto nástroja je veľmi jednoduché a práca s ním je veľmi pohodlná.

Ing. Ľudovít Medvec



Obr. 1. Samoupínací merací hrot (1 – oceľová struna s háčikom, 2 – ihla,

3 – bužírka, 4 – koncovka injekčnej ihly, 5 – striekačka 2 ml, 6 – spružina,

7 – časť trubičky z prepisovacieho pera, 8 – prírodný káblik, 9 – piestík

PŘIJÍMAČE

„Druhý“ přijímač VKV

Vojtěch Voráček

Svého času byly jedny z nejúspěšnějších stavebních návodů v AR popisy stavby tzv. druhých přijímačů pro domácnost, obvykle reflexních nebo přímozesilujících přijímačů SV s kvalitními nf zesilovači. Od té doby se těžiště nejvíce poslouchaných stanic přesunulo do oblasti VKV, především po roce 1990, kdy na VKV začaly vysílat nejrůznější soukromé stanice. V současné době lze sice zakoupit relativně levné různé přijímače VKV, jejich kvalita však zdaleka neodpovídá kvalitě vysílaných signálů, a to jak v části vf, tak nf. Navíc jejich malé rozměry neumožňují jakostní reprodukci vysílaných pořadů (díky minimálním rozměrům reproduktorů).

To mne přivedlo na myšlenku, zkonstruovat co nejjednodušší, přitom však kvalitní rozhlasový přijímač VKV z co nejběžnějších součástek. Dále popsany tuner VKV vznikl jako účelné skloubení známých a osvědčených zapojení vstupní jednotky s dvěma tranzistory MOSFET, mezifrekvenčního zesilovače s integrovaným obvodem A225, filtru 95 kHz, stereofonního dekodéru s A290,

filtru 19 kHz a stabilizátoru ladičního napětí s MAA723.

Všechny obvody tuneru se podařilo vestavět na jednu desku s plošnými spoji, čímž vznikla široce použitelná kompaktní jednotka, vhodná k vestavění do libovolné skříně. Jednodosková koncepce podstatně zjednodušuje mechanickou stavbu a minimalizuje počet spojovacích vodičů.

Postup oživení a nastavení tuneru je koncipován tak, jak probíhá osazování desky s plošnými spoji – tuner se staví od konce směrem ke vstupní jednotce. Přestože jsou rozměry desky tuneru relativně malé, konstrukce není stěsnaná a zapojení je ve všech režimech stabilní. Tuner lze napájet jak ze síťového zdroje, tak z baterií, případně z akumulátoru 12 V. Pro napájení z baterií nebo akumulátoru je konstrukce doplněna o měnič pro napájení stabilizátoru ladičního napětí. Konstrukce byla ověřena na více než 20 kusech, některé z nich byly postaveny s úspěchem i bez přístrojového vybavení – podmínkou je však pečlivá práce a použití předem změřených součástek. Při použití

kvalitních MOSFET (např. BF981) a filtru SFW10,7MA lze dosáhnout poněkud lepší citlivosti a lepšího šumového čísla.

Technické údaje

Napájecí napětí: 10 až 16 V.

Odběr proudu: 45 až 55 mA + proud indikační diody stereo + proud měniče (20 až 30 mA).

Rozměry desky: 95×185×25 mm.

Kmitočtový rozsah: 64 až 104 MHz (popř. 108 MHz).

Vstupní impedance: 75 ohmů.

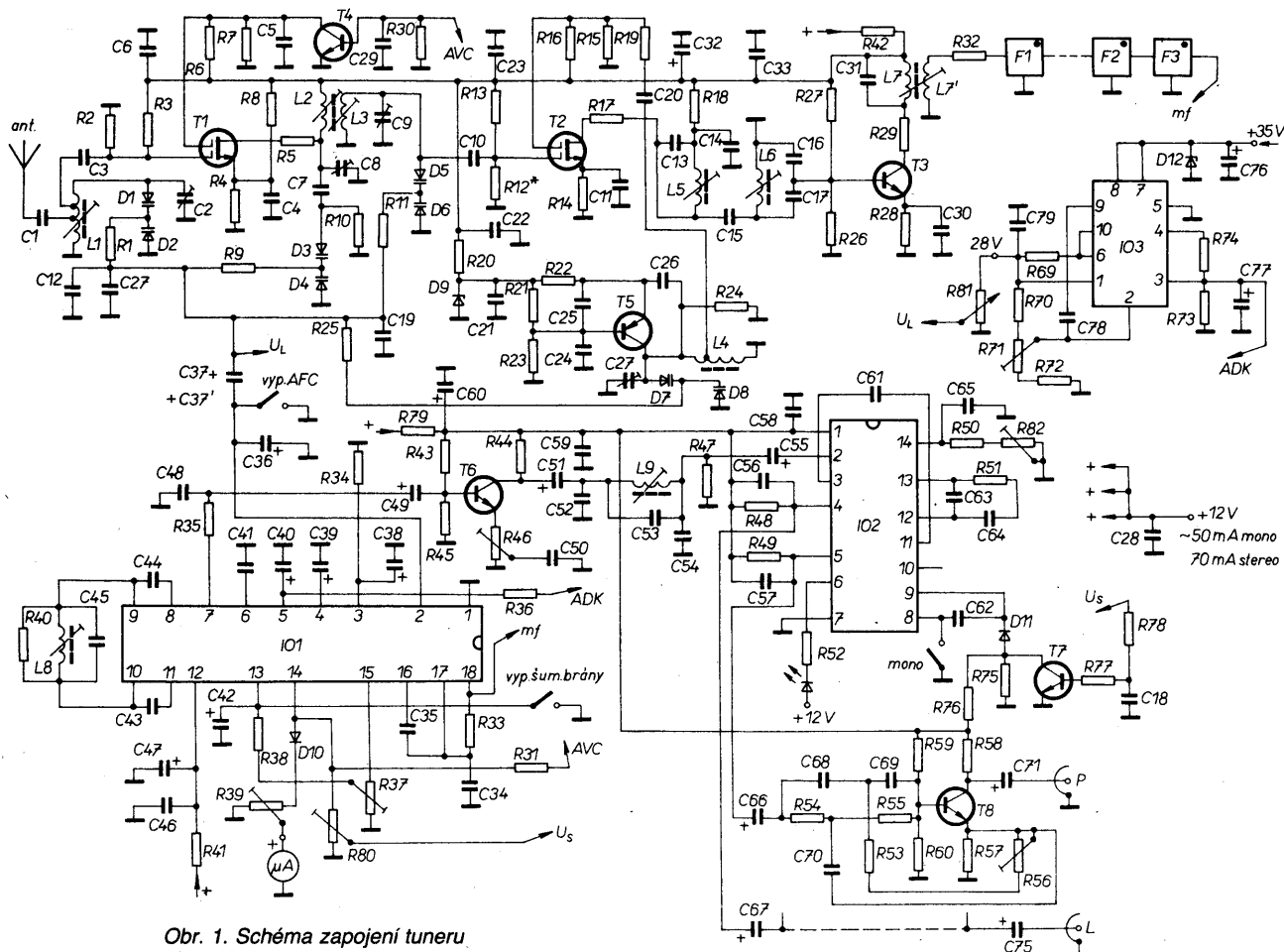
Citlivost: 0,8 až 2 $\mu\text{V}/26\text{ dB}$.

Výstupní napětí: asi 120 mV.

Zatěžovací impedance: min. 10 k Ω .

Popis zapojení

Schéma zapojení tuneru je na obr. 1. Signál z antény o impedanci 75 Ω se přivádí na odbočku cívky prvního laděného obvodu, L1. Obvod je laděn dvojicí „protitaktů“ zapojených varikapů D1, D2 a doladován kapacitním trimrem C2. Z další odbočky cívky L1 jde signál na řídicí elektrodu T1, který pracuje jako vf zesilovač s řízeným ziskem. Předpětí elektrody G2 je určeno děličem z rezistorů R6, R7; při velmi silném signálu se zmenšuje tranzistorem T4 – tím je řízeno zesílení T1. V elektrodě D tranzistoru T1 je



Obr. 1. Schéma zapojení tuneru

zapojena pásmová propust L2, L3, laděná varikapky D3 až D6. Stupeň vzájemné vazby cívek L2, L3 je určen tvarem přepážky ve vstupní jednotce a vzdáleností cívek. Rezistor R5 zabraňuje oscilacím vstupního tranzistoru, lze ho nahradit feritovou perlou, nasunutou na vývod D tranzistoru. Z pásmové propusti se vede zesílené vř. napětí na G1 tranzistoru T2, v němž se vř. signál směšuje se signálem oscilátoru, přivedeným na G2. Oscilátor kmitá o mř. kmitočet výše než je přijímaný kmitočet. Je tvořen tranzistorem p-n-p, jeho napájecí napětí je stabilizováno Zenerovou diodou D9. Vzniklý mř. signál 10,7 MHz se přivádí přes pásmovou propust L5, L6 na bázi tranzistoru T3, který zesiluje mř. signál. V kolektoru T3 je zapojena cívka L7, laděná kondenzátorem C31 na 10,7 MHz. Z vazební vinutí L7' je napájena propust soustředěné selektivity, tvořená keramickými filtry F1. Deska s plošnými spoji je navržena pro různé filtry, dostupné mezi amatéry. Lze použít 1 až 3 jednoduché filtry zapojené

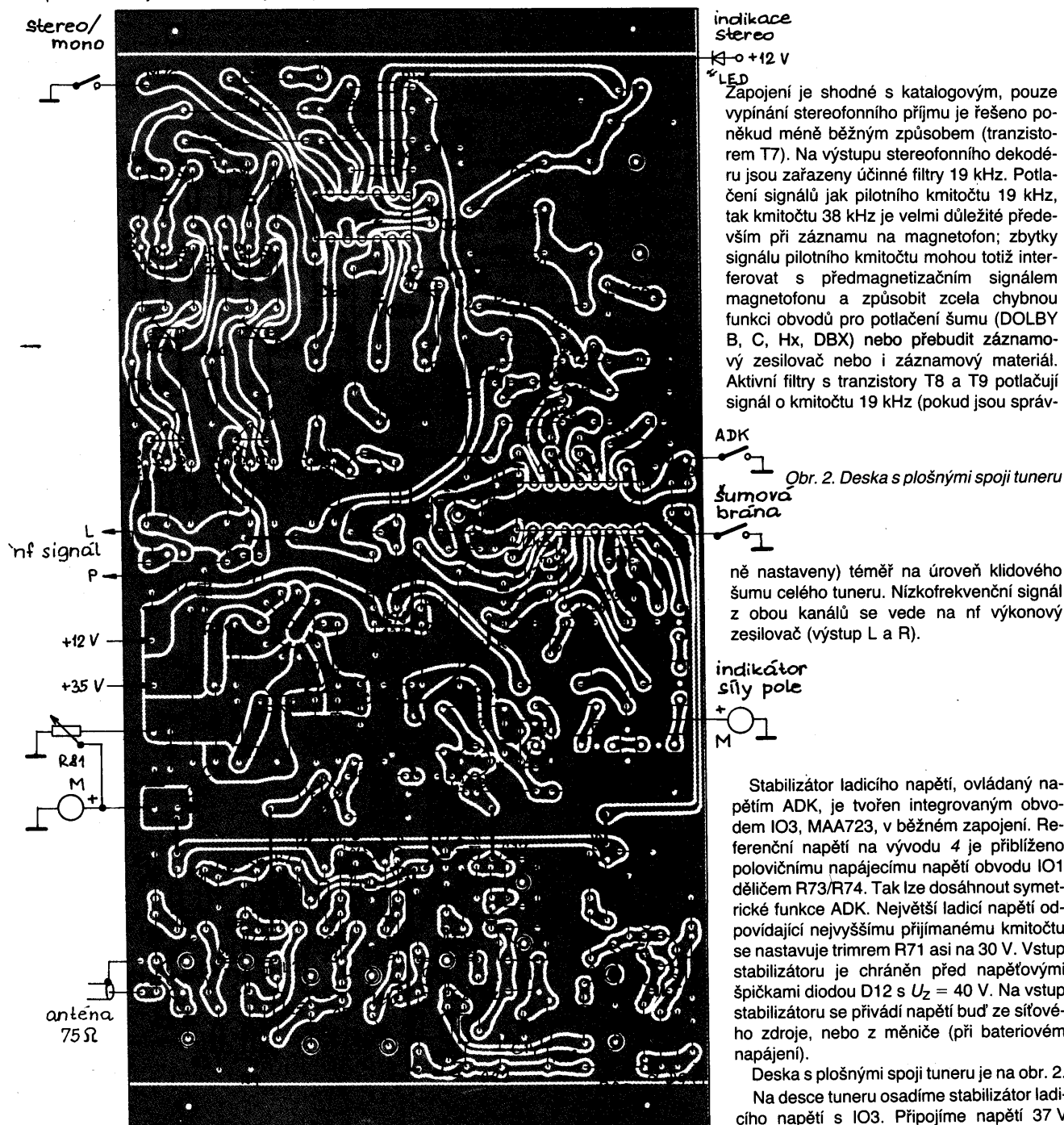
za sebou (např. SFE 10, 7 Murata). Nejlepších výsledků lze dosáhnout s filtrem SFW10, 7MA. Mř. signál je zpracován v integrovaném mř. zesilovači s IO1, zapojeném v doporučeném a běžném zapojení. Integrovaný obvod umožňuje snadno zavést obvyklé doplňky, usnadňující obsluhu – ADK, AVC, šumovou bránu, samočinné vypínání ADK při změně ladícího napětí a jeho časově zpožděné zapojení. Trimrem R39 se nastává výchylka indikátoru síly pole. Trimr R37 určuje bod nasazení šumové brány, trimr R80 práh stereofonního příjmu. Na vývod 3 je připojen článek RC, jehož časová konstanta určuje zpoždění opětovného zapojení ADK po poslední změně ladícího napětí, jehož derivace se přivádí přes C37 na vývod 2. Spojením tohoto bodu se zemí lze ADK odpojit trvale.

Napětí ADK je přes R36 zavedeno do stabilizátoru ladícího napětí s IO3. V závislosti na smyslu rozladění je ladící napětí řízeno tak, aby stanice byla stále optimálně

naladěna. Laděný obvod koincidenčního detektoru FM je v jednoduchém zapojení – L8/ C45 – a je ztlumen rezistorem R40. Nastavení tohoto obvodu je nejobtížnější prací při oživování tuneru.

Detekovaný signál je veden do filtru, který má za úkol potlačit signály kmitočtů vyšších než 53 kHz. Tyto kmitočty mohou způsobit při stereofonním příjmu nežádoucí pazvuky v reprodukci (Bird-effect). V literatuře se vyskytují filtry, jejichž půl charakteristický je nastaven buď na 95 kHz ($=5 \times 19$ kHz) nebo na 114 kHz (3×38 kHz). Subjektivně jsem nezjistil rozdíl mezi oběma filtry, u popisovaného tuneru se rušivé pazvuky nevyskytly, jsou spíše ovlivněny kmitočtovým odstupem mezi vysílači. Doporučuji filtr nastavit na kmitočet 95 kHz, neboť pak jsou účinně potlačeny i signály kmitočtů vyšších. Výpočet součástek filtru je v [1].

Filtrovaný signál je zpracováván ve stereofonním dekodéru IO2 – A290D. Dekodér pracuje s fázovou regulační smyčkou (PLL).



ně nastaveny) téměř na úroveň klidového šumu celého tuneru. Nízkofrekvenční signál z obou kanálů se vede na nř. výkonový zesilovač (výstup L a R).

Stabilizátor ladícího napětí, ovládaný napětím ADK, je tvořen integrovaným obvodem IO3, MAA723, v běžném zapojení. Referenční napětí na vývodu 4 je přiblíženo polovičnímu napájecímu napětí obvodu IO1 děličem R73/R74. Tak lze dosáhnout symetrické funkce ADK. Největší ladící napětí odpovídající nejvyššímu přijímanému kmitočtu se nastavuje trimrem R71 asi na 30 V. Vstup stabilizátoru je chráněn před napěťovými špičkami diodou D12 s $U_Z = 40$ V. Na vstup stabilizátoru se přivádí napětí buď ze síťového zdroje, nebo z měniče (při bateriovém napájení).

Deska s plošnými spoji tuneru je na obr. 2. Na desce tuneru osadíme stabilizátor ladícího napětí s IO3. Připojíme napětí 37 V

z usměrňovače nebo měniče a odporovým trimrem R71 nastavíme napětí na výstupu stabilizátoru na 30 V. Zkontrolujeme změnu napětí při zatížení rezistorem 3,9 k Ω , musí být menší než 20 mV. Dále osadíme filtry 19 kHz s tranzistory T7 a T8. IO2 zatím neosazujeme! Připojíme napájecí napětí 12 V. Na kladný pól C66 a C67 připojíme tónový generátor nastavený na kmitočet 19,000 kHz a výstupní napětí asi 200 mV. Výstup generátoru oddělíme pomocným kondenzátorem, aby se neměnila polarizace C66 a C67. Na záporný pól kondenzátoru C71 připojíme nf milivoltmetr nebo osciloskop. Změnou R55 – použít pomocný trimr 22 k Ω – a současně změnou odporu trimru R56 nastavíme minimální přenos filtru na 19 kHz. Jako R55 zapojíme nejbližší rezistor z řady E25. Pokud mají kondenzátory C68 až C70 správnou kapacitu, vyhoví obvykle R55 = 18 k Ω . Trimrem R56 nastavíme filtr přesně. Napětí nf generátoru nastavíme na 1 kHz a zkontrolujeme symetrii limitace filtru při zvětšení vstupního napětí. Větší odchylku opravíme změnou odporu rezistoru R60 – pak je však nutné znovu zkontrolovat kmitočtovou charakteristiku filtru. Obdobně nastavíme i druhý kanál.

Osadíme součástky až po R35 (odrazu). IO1 zatím neosazujeme. Na vývod R35, směřující k IO1, připojíme generátor nf nebo vf s rozsahem kolem 95 kHz, napětí asi 100 mV, kmitočet 95,0 kHz. Osciloskop nebo nf milivoltmetr připojíme na záporný pól kondenzátoru C55. Otáčením jádra v cívkě L9 nastavíme minimální výchylku měřidla. Pokud je obvod předběžně nastaven v pomocném zapojení na obr. 6, je nastavení jádrem snadné. Nestačí-li změna indukčnosti pomocí jádra, lze odvinout nebo přivínut závity, případně mezi obě poloviny jádra vložit fólii (papír). Proto je výhodnější zhotovit raději cívku s větší indukčností. Generátor přeladíme do okolí 1 kHz a zkontrolujeme symetrii limitace při zvětšení napětí

generátoru. Podstatnou odchylku opravíme změnou R45. Osadíme zbývající část přijímače. Zkontrolujeme odběr ze zdroje 12 V (asi 50 mA). Na běžec trimru R39 připojíme měřidlo, které bude použito pro indikaci síly pole přijímaného signálu. Zapojíme ladicí potenciometr a připojíme napětí 37 V. Napětí na běžci ladicího potenciometru nastavíme na 1,5 V – pozor na vnitřní odpor použitého voltmetru! Absorpčním vlnoměrem se přesvědčíme, kmitá-li oscilátor. Jeho kmitočet nastavíme jádrem cívky L4 na 75 MHz. Ladicí napětí na běžci potenciometru zvětšíme na 28 V, kmitočet oscilátoru nyní nastavíme na 114 MHz kondenzátorovým trimrem C27. Pokud se toto nastavení nepodaří a trimr je zcela vyšroubován (má minimální kapacitu), odpojíme jeho vývod od cívky L4. Oscilátor pak kmitá s rezonančním obvodem tvořeným cívku L4 a kapacitou varikapů D7, D8 spolu s ostatními kapacitami v obvodu oscilátoru. Pokud by náhodou oscilátor vysazoval, změním kapacitu C26 (velmi nepravděpodobné).

Trimr R37 nastavíme tak, aby běžec byl na záporném pólu napájení. Tím vyřadíme šumovou bránu z provozu (lze též spojit vývod 13 IO1 se zemí). Rezistor R36 (nebo drátovou propojku) zatím odpojme – tím vyřadíme ADK z provozu. Na vstup připojíme anténu, na výstup nf zesilovač nebo přes oddělovací rezistory 1 k Ω sluchátka. Rezistory zmenšují zatížení filtrů 19 kHz – sluchátka dnes mívají obvykle malou impedanci.

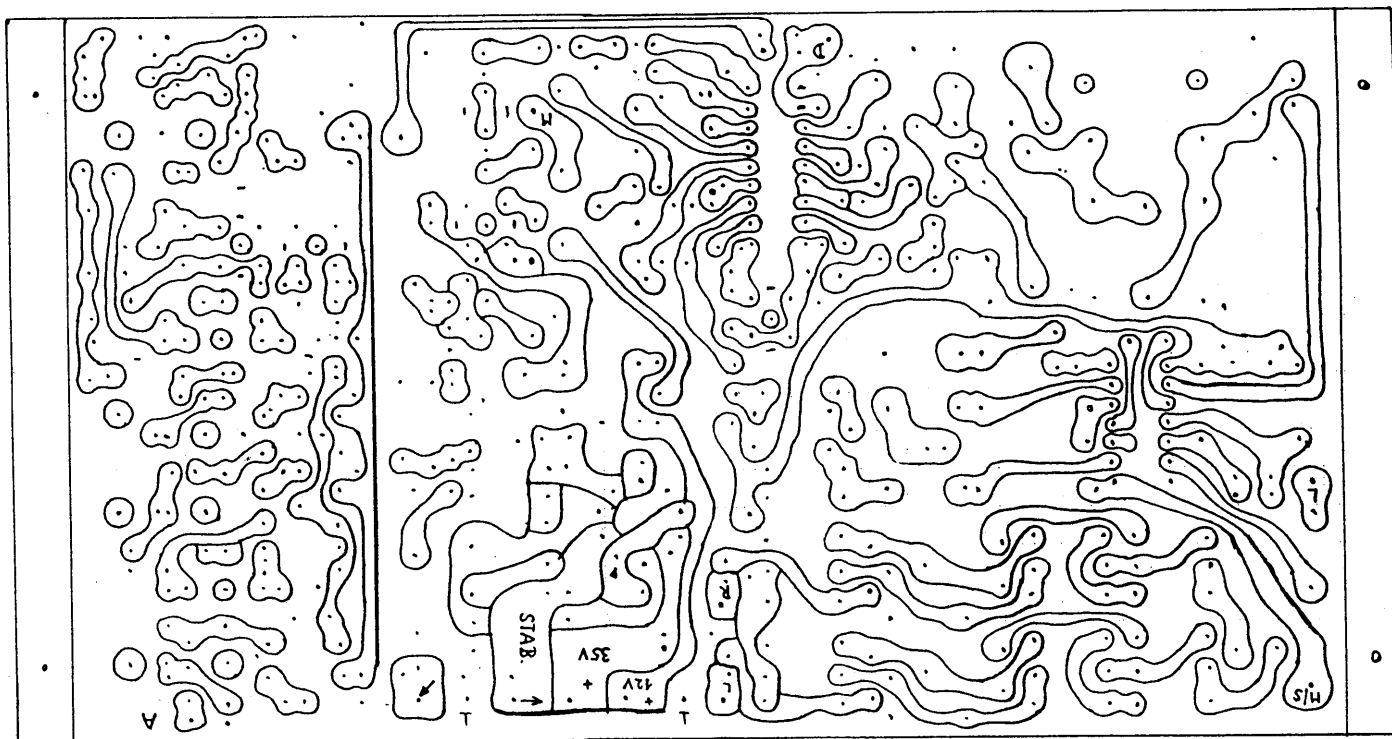
Předpokládám, že málokdo má k dispozici vf generátor s modulací FM. Proto raději popíšu nastavení pomocí vyslačů VKV. (Kdo generátor má, jistě ví, jak ho použije.) Ladicí napětí nastavíme do okolí 1,5 až 2 V a snažíme se zachytit stanici, vysílající v dolním rozsahu VKV I. Trimr R39 nastavíme tak, aby ručka indikátoru byla téměř na počátku stupnice. Otáčením ladicího potenciometru a jádra v cívkě L8 se snažíme dosáhnout největší výchylky indikátoru. Pokud se

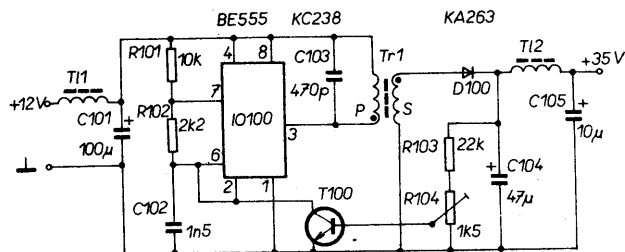
stanice ozve, otáčením jader v cívkách L1 až L3, L5 až L8 se snažíme dosáhnout co největší výchylky indikátoru a tím také největší citlivosti. Citlivost přijímače se laděním jader podstatně zvětšuje, proto je nutné udržovat výchylku ručky indikátoru v aktivní části stupnice trimrem R39. Pokud není k dispozici generátor 10,7 MHz, je náročnější najít propustné pásmo filtrů F1 a na tento kmitočet naladit L5, L6 a L7, přesto je to možné jen pomocí vyslačů. Ladicí napětí zvětšíme na asi 27 V a snažíme se zachytit vyslač v okolí 100 MHz. Pak nastavíme největší citlivost kapacitními trimry C2, C8 a C9. Potom opět zopakujeme nastavení cívek v okolí 66 MHz a znovu kapacitních trimrů v okolí 100 MHz.

Měnič pro napájení stabilizátoru ladicího napětí

Po četných zkouškách reprodukovatelnosti různých zapojení měničů jsem zvolil zapojení podle [2], obr. 3. Integrovaný obvod IO100, 555, kmitá volně na kmitočtu několika desítek kHz. Napětí z jeho výstupu je transformováno Tr1, usměrňováno a filtrováno. Nabíje-li se C105 na napětí asi 35 V, otevře se tranzistor T100 přes dělič R103/R104, vývody 6 a 2 IO100 se spojí se zemí a měnič přestane kmitat. Pokud se napětí na C104 a tedy i napětí na bázi T100 zmenší tak, že se tranzistor opět uzavře, měnič znovu „nasadí“ a dobije kondenzátor C104. Tento cyklus se stále opakuje. Výhodné je, že bez zatížení měnič odebírá velmi malý proud a napětí na výstupu je velmi stabilní až do určitého odběru. Nehrozí tedy přetížení stabilizátoru IO3 napěťovými špičkami a může odpadnout ochranná dioda D14. Zpětnému vlivu měniče na napájecí napětí zabráňuje filtr, tvořený tlumivkou T11 a kondenzátorem C100.

Deska s plošnými spoji měniče je na obr. 4.





Obr. 3. Schéma zapojení měniče 12/35 V

Poznámky ke stavbě

Pájejte pečlivě! Všechny součástky před použitím změřte; IO je vhodné umístit do objímek. U varikapů dodržte souběhy – osazuje se vždy dvojice, z níž jeden varikap pochází z jedné čtveřice a druhý z druhé čtveřice. Desku s plošnými spoji vyleštíte odstřížkem skelné tkaniny a nastříkejte pájecím lakem. Po zaschnutí se vrtá vše vrtákem o \varnothing 0,8 mm, potom díry pro cívky L1 a L4 vrtákem o \varnothing 4,9 mm a zvětší se kulatým pilníkem tak, až jdou cívkové kostry ztuha zasunout do děr. Díry pod cívkami L5 až L8 se vrtají vrtákem o \varnothing 2,5 mm, díry pro trimry C2, C8, C9 a C27 vrtákem o \varnothing 3 mm, dále díry pro elektrolytické kondenzátory (mimo tantalových), pro keramické filtry a odporové filtry o \varnothing 1 mm, díry pro T1 a T2 o \varnothing 1,2 mm. Nejprve se osadí rezistory, pak kondenzátory, cívky atd. Aktivní součástky se osazují postupně od konce při oživování tuneru.

Stínění vstupní jednotky je spájeno z pocínovaného plechu tl. asi 0,4 mm. Základním polotovarem je pásek šířky asi 20 mm. Z něho je ohnut obdélníkový plášť (vnější rozměry 40×93 mm). Ve stěně pláště, sousedící se zbytkem tuneru, jsou u dna zhotoveny výřezy, kterými jsou vedeny drátové propojky. Toto řešení umožňuje využít vstupní jednotku nebo mf zesilovač i samostatně. Příslušná část desky s plošnými spoji se v případě potřeby odřízne. V přepážkách 1 a 3 (pořadí od anténního vstupu) jsou dole výřezy pro G1, T1 a T2. Přepážka 2 je kratší (25 mm), její délka určuje stupeň vazby pásmové propusti L2/L3. Plášť a přepážky jsou spájeny a k plošnému spoji připájeny kousky vodiče o \varnothing asi 0,7 mm, prostrčeného příslušnými děrami v desce s plošnými spoji, zakrytí jednotky shora není obvykle nutné. Výkres stínícího pláště je na obr. 5.

Jako ladicí potenciometr vyhovuje několikaotáčkový ARIPO 16 nebo jiný o odporu min. 10 k Ω , nejlépe s kvadratickým průběhem nebo potenciometr s převodem. Lze použít i „předvolby“, používané v televizio-

rech. Jako stupnici lze použít i měřidlo nebo řadu LED ve známém zapojení (stejně i pro indikátor síly přijímaného signálu).

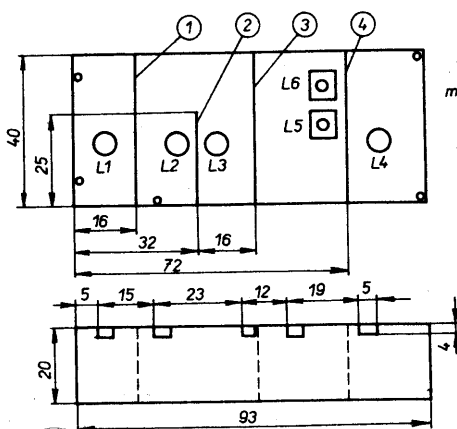
Rezistory a kondenzátory filtrů 95 a 19 kHz je výhodné použít co nejpřesnější. Činnost filtru 95 kHz je výhodné ověřit mimo desku v pomocném zapojení podle obr. 6. Odpadne tím úprava indukčnosti tlumivky již zapájené v desce s plošnými spoji. Hodnoty ostatních součástek nejsou kritické; vyhoví obvykle i sousední vyráběná hodnota v řadě E12. U IO3 je vhodné kontrolovat napětí U_{ref} na vývodu 4. Mělo by být asi 7,15 V. Provedení cívek tuneru je na obr. 7. Jako blokové kondenzátory nedoporučuji používat typy TK 782, TK 783 (tam, kde to není předepsáno).

Uvedení tuneru do chodu

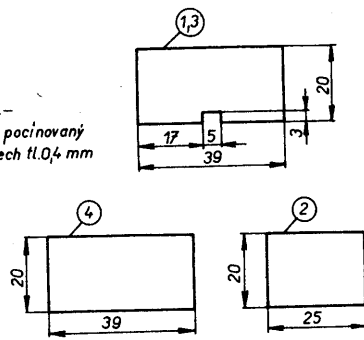
Přijímač stavíme od konce. Osadíme a oživíme desku měniče napětí. Pokud je účinnost měniče malá, přehodíme vývody jednoho z vinutí Tr1. Výstupní napětí měniče nastavíme odporovým trimrem asi na 37 V. Změříme pokles napětí při zatížení výstupu měniče rezistorem 3,9 k Ω . Napětí se nesmí zmenšit pod 34 V.

Stereofonní dekoder nastavíme nejjednodušeji tak, že při příjmu stereofonní vysílající stanice otáčíme běžcem trimru R82 tak dlouho, až se rozsvítí dioda, indikující stereofonní příjem. Trimr R80 musí být při tomto nastavování vytočen běžcem k živému konci odporové dráhy! Trimr R82 nastavíme do středu synchronizačního rozsahu PLL.

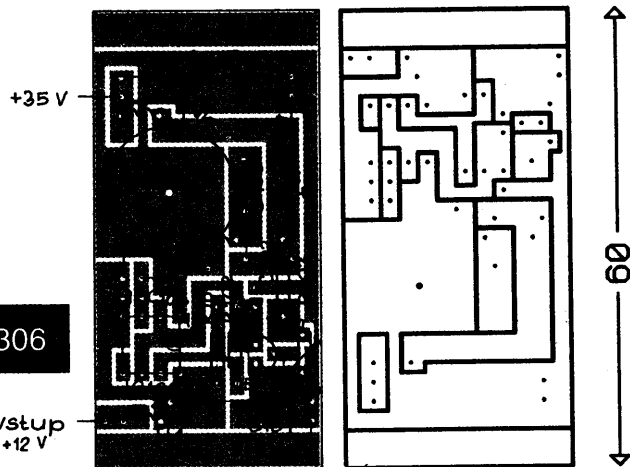
Nastavení ADK: Vypínač ADK je rozpojen (na vývodu 2 IO1). Elektronický ss voltmetr zapojíme mezi body 5 IO1 a 3 IO3. Drátová



mat. –
Fe pocínovaný
plech tl. 0,4 mm



Obr. 5. Stínící plášť vstupní jednotky



Obr. 4. Deska s plošnými spoji měniče

spojka u R36 zůstává rozpojena. Ladicím potenciometrem nastavíme přesně nějakou stanici. Otáčením jádra cívky L8 nastavíme nulovou výchylku voltmetru. Velmi malým rozlaďováním přijímače se musí údaj voltmetru měnit symetricky kolem nuly. ADK se automaticky vypíná při prudší změně ladicího napětí. K zapojení ADK dojde asi 1 s po poslední změně ladicího napětí (časová konstanta R34/C38). Zapojíme drátovou propojku u R36. Změnou R36 lze nastavit požadovaný rozsah ADK.

Vyzkoušíme činnost R37 – *práh nasazení šumové brány* – nastavíme ho podle požadavků. Signály pod bodem odpojení nf výstupu lze sledovat připojením pomocného rezistoru asi 39 k Ω mezi vývody 6 a 12 IO1.

Trimrem R46 lze nastavit minimální *přeslech* při příjmu stereofonního signálu – je nutno použít stereofonní měřicí vysíláč nebo využít vysílání stereofonního zkušebního testu.

Trimr R80 – *nasazení stereofonního příjmu* – nastavíme podle požadavků. Ověříme funkci AVC. Při příjmu silných signálů se musí napětí na kolektoru T4 (= G2 T1) zmenšit oproti stavu bez signálu.

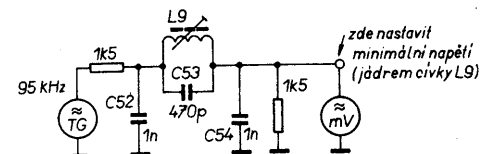
Změnou odporu rezistorů R2, R7, R12 a R15 lze nastavit *citlivost* přijímače na maximum, zvláště pak při použití různých MOS-FET.

Tím je základní nastavení přijímače skončeno. Konečné doladění doporučuji udělat po umytí plošných spojů, přestříkání ochranným lakem a vestavění do skříně.

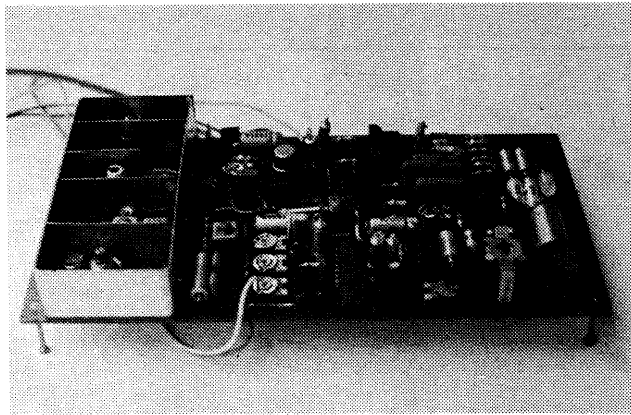
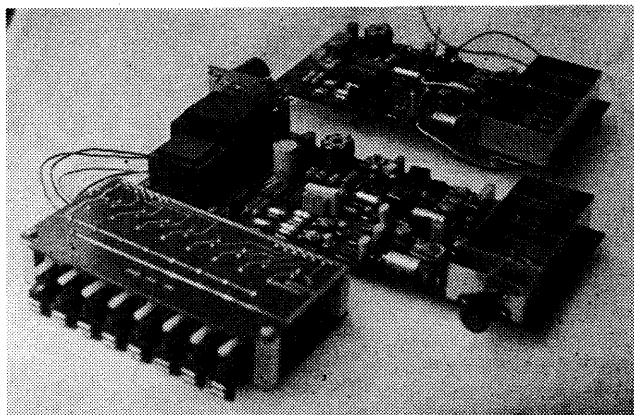
Osazená deska tuneru je na obr. 8. Konečné mechanické řešení záleží na účelu, ke kterému bude tuner využíván. Na obr. 9 jsou možná provedení tuneru (zcela vpředu jednotka předvolby z TVP). Při použití tuneru jako domácího přijímače lze desku (spolu se síťovým zdrojem a koncovým zesilovačem podle požadovaného nf výkonu) vestavět do libovolné skříně.

Doporučené zapojení síťového zdroje je na obr. 10.

Popsaný tuner lze samozřejmě dále doplnit o obvody např. číslicové stupnice a před-



Obr. 6. Přípravek pro nastavení filtru



Obr. 8, 9. Varianty provedení tuneru

volby stanic. Vytvoření složitého a nákladného přístroje nebylo však účelem této konstrukce. Těžko lze totiž amatérskými prostředky konkurovat přístrojům s digitální syntézou kmitočtu, vybaveným vysokým komfortem obsluhy a odpovídajícím designem. Tuner má být spíše obdobou či náhradou často stavěných přijímačů s plošnými cívkami (např. podle [3], [4], [5]).

Díky promyšlenému návrhu zapojení a plošných spojů je konstrukce stabilní, nastavení snadné a je zaručena stoprocentní reprodukovatelnost.

Literatura

- [1] Kryška, L.: Reprodukční zařízení v domácnosti. AR B5/81.
- [2] Radio, Fernsehen, Elektronik č. 11/1984, s. 698.
- [3] Klabal, J.: Stereofonní tuner 66-100 MHz. AR A10/84.
- [4] Klabal, J.: Přijem na VKV a přijímače VKV. AR B5/85.
- [5] Konstrukční příloha AR 1983.
- [3] Musil, M.: Náhrada stereofonního dekoderu v přijímači SP 211. AR A3/83.

Seznam součástek

Rezistory (min., 0,25 W, TR 191, TR 212)

R1, R9, R11, R25,	
R34, R77	100 kΩ
R2, R31, R36	180 kΩ
R3, R16, R34	270 kΩ
R4, R14, R29	470 Ω
R5, R17, R69	33 Ω
R6	22 kΩ
R7, R75	33 kΩ
R8, R55	
R63, R73	18 kΩ
R10, R45	68 kΩ
R12, R15	82 kΩ

R13, R60, R68	330 kΩ
R18, R19	100 Ω
R20	680 Ω
R21, R22, R40, R44	
R47, R78	2,2 kΩ
R23, R38,	
R58, R66	10 kΩ
R24, R26, R48,	
R49, R74	4,7 kΩ
R27, R50, R62,	
R70, R54	15 kΩ
R28, R35	
R51	1 kΩ
R30, R76	47 kΩ
R32	150 Ω
R33	330 Ω
R41	120 Ω
R42, R79	47 Ω
R52	680 Ω
R53, R57,	
R61, R65	5,6 kΩ
R72	3,9 kΩ
R59, R67	820 kΩ

Odporové trimry (TP 009)

R37, R82	6,8 kΩ
R39, R56,	
R64	22 kΩ
R46	470 Ω
R71	3,3 (4,7) kΩ
R80	15 kΩ

Ladicí potenciometr

R81	10 a 100 kΩ (viz text)
-----	------------------------

Kondenzátory

C1, C48	100 pF, keram., TK 744
C2, C8,	
C9, C27	trimr WK701 09 (701 22), 5 pF
C3, C7, C10,	
C12	1 nF, keram. TK 724
C4, C5, C11	3,3 nF, keram.
C6, C14, C18, C19,	
C21, C22, C24, C29, C33,	
C34, C35	22 nF, ker. TK 744
C13	180 pF, TK 744
C15, C20	6,8 pF, TK 754
C16	560 pF, TK 774
C17	220 pF, TK 774
C23, C30, C46	6,8 pF, TK 744
C25, C43, C44	33 pF, TK 754
C26	5,6 pF, TK 754
C28, C37, C37',	
C58, C79, C80	100 nF, TK 783
C31	180 pF, TK 774
C32	47 μF, TF 009
C36	10 nF, TK 744

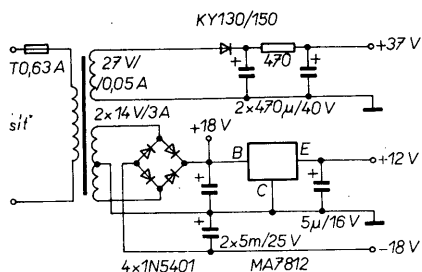
C38, C39,	
C49	10 μF, TE 132 (6,8 μF, TE 133)
C40	5 μF, TE 004
C41	47 (33) μF, TE 131, tantal.
C42	2,2 (3,3) μF, TE 133, tantal.
C45	470 pF, TK 744
C47	100 μF, TF 009
C50	15 nF, TK 744
C51	20 μF, TE 984
C52, C54, C70,	
C74	1 nF, TC 237 (TGL 5155)
C53, C65, C68, C69,	
C72, C73	470 pF, TGL 5155
C55	20 μF, TE 004
C56, C57, C59	10 nF, TC 235 (TGL 5155)
C60	470 μF, TF 008
C61	47 nF, TK 782
C62, C63	220 nF, TC 215 (MPT-Pr 96)
C64	470 nF, TC 215 (MPT-Pr 96)
C66, C67	5 μF, TE 986
C71, C75	5 μF, TE 004
C76	22 μF, TF 010
C77	10 μF, TE 003
C78	220 pF, TGL 5155

Polovodičové součástky

T1, T2	KF910, KF907, BF981, BF961, BF900
T3	KF524
T4, T6, T7,	
T8, T9	KC239C, KC509, TUN
T5	TR15, vř p-n-p
D1 až D8	2× 4-KB109G
D9	KZ260/8V2 (7V5)
D10, D11	KA261 (DUS)
D12	KZL81/40 (U _Z = 36 až 40 V)
LED	libovolná
IO1	A225D
IO2	A290D (MC1310P)
IO3	MAA723

Filtry

F1, F2, F3	1 až 3 ks FCM10, 7-250, SFE10,7MA, SFC10700A190 (shodný střední kmitočty!), popř. 1 ks SFW10,7MA
------------	--



Obr. 10. Doporučené zapojení síťového zdroje.

Symetrickým napětím je napájen nf zesilovač

Ondřej Weisz

TDA7000 je integrovaný obvod, určený pro monofonní přijímače FM. Je obvodově řešen tak, aby počet vnějších součástek byl minimální. Pro mezifrekvenci používá velmi nízký kmitočet 70 kHz, selektivitu zajišťují filtry RC. Takto nízký kmitočet nedovoluje zpracovat přímo kmitočty se zdvihem 75 kHz, proto se v integrovaném obvodu zdvih konvertuje kmitočtovým závěsem. Demodulaci zajišťuje koincidenční detektor. Obvod obsahuje šumovou bránu, která odpojuje nízkofrekvenční výstup při přeladování. Nízkofrekvenční výstup je třeba zatížit předepsanou impedancí (R_L). Blíže je tento obvod popsán v [1], technické údaje IO jsou v tabulce.

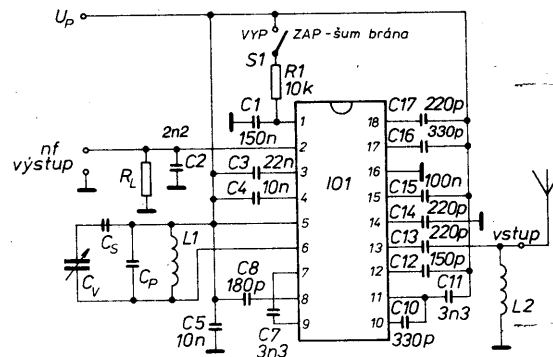
Schéma zapojení je na obr. 1, deska s plošnými spoji a její osazení je na obr. 2. Pro osazení jsou použity miniaturní rezistory a keramické kondenzátory. Součástky C7 až C11 určují kmitočet mř zesilovače, L1, Cp, Cs a Cv kmitočet oscilátoru, a osadíme je až při ožiování. L2 slouží k odladění signálů pod přijímaným pásmem. Rozměry cívek a materiál vodičů nejsou kritické, sám jsem je navinul ze zvonkového izolovaného drátu na dřevě šroubováku. Rezistor R_L slouží k zatížení výstupního obvodu a jeho odpor volíme podle napájecího napětí.

Oživení je vzhledem k velmi dobré citlivosti jednoduché. Kondenzátor Cp neosadíme a Cs nahradíme propojkou. Připojíme ladící kondenzátor Cv (lze použít i trimr) s rozsahem 2 až 30 pF a cívku L1 (4 až 7 závitů na průměru 4 až 6 mm). K nf výstupu (OUT) připojíme nf zesilovač nebo sluchátko s velkou impedancí, ke vstupu anténu (1 až 2 m vodiče). Spínačem S1 odpojíme šumovou bránu (rezistor R1 na U_p) a přes ampérmetr připojíme napájecí napětí. Odběr musí být

6 až 10 mA, z reproduktoru se ozve šum. Pomalu přeladujeme Cv a snažíme se zachytit stanici. Při přeladování se musí šum měnit. Pozor – ladění je poměrně ostré! Nepodaří-li se nám zachytit stanici, změníme L1 – ubereme či přidáme závit nebo cívku roztahujeme. Po zachycení vysíláče (a naladění celého požadovaného pásma) můžeme pásmo „rozprostit“ na celý průběh kondenzátoru pomocí Cp a Cs (řádově jednotky pF).

Máme-li druhý přijímač VKV, celé sladění se zjednoduší. Na přijímači nastavíme 88 (65) MHz, jeho anténu položíme do blízkosti L1 a při Cv nastaveném na maximum se snažíme zachytit vyzařování oscilátoru TDA7000. To se projeví značným zmenšením šumu v přijímači. Tento postup lze i obrátit, pokoušíme se pomocí TDA7000 zachytit vyzařování oscilátoru přijímače VKV (leží o 10,7 MHz výše než nastavený kmitočet).

Integrovaný obvod TDA7000 lze obdržet v prodejnách či od zásilkové služby firmy **GES Electronics** (Plzeň a Hradec Králové) za zhruba 80 Kč.

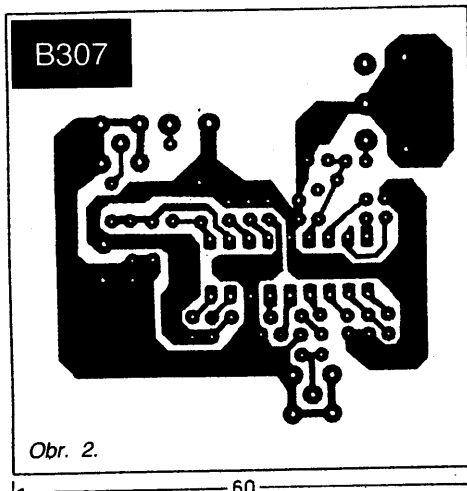


Obr. 1. Schéma zapojení přijímače VKV

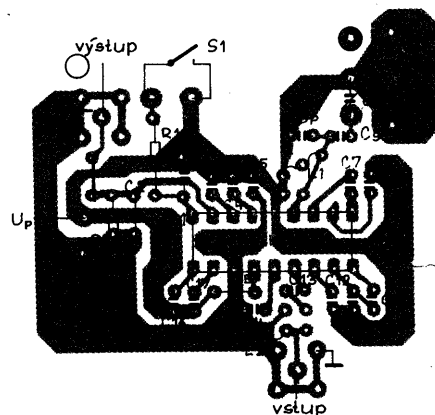
Odpor R_L při $U_p = 4,5$ V 22 kΩ.
Odpor R_L při $U_p = 9$ V 47 kΩ.

- L1 3 až 8 závitů na průměru 3 až 6 mm vodičem o \varnothing 0,6 až 1 mm (56 nH)
L2 4 až 7 z na průměru 3 až 6 mm vodičem o \varnothing 0,6 až 1 mm

[1] Sdělovací technika 9/1984, s. 335.



Obr. 2.



Obr. 2. Deska a její osazení součástkami (pozor – tento pohled je ze strany spojů)

Součástky měniče napětí

Rezistory (0,25 W, min.)

R101	10 kΩ
R102	2,2 kΩ
R103	22 kΩ
R104	trimr TP 008, 1,5 kΩ

Kondenzátory

C101	100 μF, TF 009
C102	1,5 nF, TK 744
C103	470 pF, TK 725
C104	47 μF, TF 010
C105	10 μF, TE 986

Polovodičové součástky

IO101	NE555
T100	KC238 (TUN)
D100	KA263

Cívky (viz obr. 7)

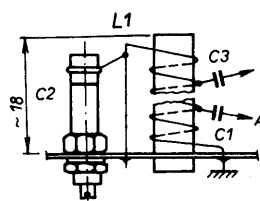
L9 120 až 180 z drátu o \varnothing 0,15 CuL, feritové hrníčkové jádro H12 o \varnothing 18 mm, $A_L = 100$ až 500, s doladovacím jádrem, $L = 4$ mH, doladit podle obr. 6.

Tr1 měniče primární vinutí 20 z drátu o \varnothing 0,224 mm CuL, sekundární vinutí 130 z drátu o \varnothing 0,1 mm CuL, feritové hrníčkové jádro H12, $A_L = 2000$, \varnothing 18 mm

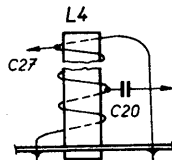
T11, T12 asi 30 z drátu o \varnothing 0,15 mm CuL na toroidu o \varnothing 6 mm, ferit H20, H22
Cívky L5 až L8 jsou na kostičkách o \varnothing 5 mm ze stavebnice mř transformátorů TESLA Kolín (5FF 221 16), které byly ještě v loňském roce inzerovány v AR (GM Electronics). Součástí stavebnice je kostra a kryt. Místo těchto souprav lze použít libovolné kostičky o \varnothing 5 mm a kryt zhotovit z pocínovaného

plechu. Vnější rozměry krytu jsou 14 × 14 mm.

Kromě předepsaných součástek lze pochoptitelně použít téměř libovolně jiné, pokud se vejdou na odpovídající místo na desce s plošnými spoji. Nedoporučuji však zaměňovat kondenzátory s dielektrikem z plastických hmot za kondenzátory keramické...



7,5 z ; \varnothing 0,8 mm CuAg
odbočka pro ant. - 1,5 z
pro T1 - 5 z
od uzemňovacího konce
kostra o \varnothing 5 mm
jádro M4 x Q5 mm
mat. - ferit N01P



5,5 z
odbočka
na 2 z od
uzemňovacího
konce kostra o \varnothing 5 mm
jádro M4 x Q5 mm
mat. - ferit N01P



L7 jako L5, L6
L7 = 3 z ; \varnothing 0,8 mm CuAg
odbočka na 1 z od uzemňovacího konce kostra o \varnothing 5 mm
jádro M4 x Q5 mm
mat. - ferit N01P

L2, L3

jako L1 bez odboček

L5, L6



18 z ; \varnothing 0,18 až 0,25 mm CuL
jádro M4 - mat. N05

L8

L8 = 10 z
ostatní jako L5, L6

smysl vinutí:

L5 až L8 - pravotočivý

Obr. 7. Cívky přijímače

VÝPOČETNÍ TECHNIKA

ZX DISKFACE PLUS A

Disketový řadič pro připojení disketových jednotek k počítači Sinclair ZX Spectrum a počítačům kompatibilním.

Na základě dlouhodobých zkušeností řady uživatelů s řadičem disketových jednotek ZX DISKFACE firmy Dataputer a jako reakce na jejich podněty a připomínky vyvinula tato firma nový typ řadiče poskytující vyšší komfort obsluhy a množství dalších užitečných funkcí. Jedná se o ZX DISKFACE PLUS A a zde předkládá stavební návod na tento řadič.

Návodů, popř. popisů připojení disketových jednotek k ZX Spectrum a kompatibilním počítačům již byla publikována celá řada. Následující návod se od publikovaných liší zejména rozsáhlou programovou podporou s početnou skupinou uživatelů, kteří ZX DISKFACE nebo ZX DISKFACE PLUS A získali jako finální výrobek.

Připojením řadiče disketových jednotek ZX DISKFACE PLUS A povýšíte svůj osmibitový mikropočítač na profesionální zařízení a zcela se při své práci oprostíte od používání magnetofonu. Podstatně zrychlíte svoji práci, navíc získáte možnost přenosu údajů mezi Vaším mikropočítačem a šestnáctibitovými počítači řady PC.

Určení

Řadič disketových jednotek ZX DISKFACE PLUS A je zařízení určené pro připojení až čtyř disketových jednotek k ZX Spectrum a kompatibilním počítačům:

- ZX Spectrum
- ZX Spectrum+
- Delta
- Didaktik Gama
- Didaktik M
- ZX Spectrum 128.

Základní údaje:

- řadič je vystavěn na bázi osvědčeného obvodu INTEL 8272A
- typ připojených disketových jednotek:
 - 3,5" nebo 5,25"
 - jedno i oboustranné
 - 40 nebo 80 stop
 - dvojité nebo vysoká hustota záznamu (řadič využívá dvojité hustoty záznamu)
- kapacita jedné diskety: 180 kB, 360 kB nebo 720 kB
- automatická detekce formátu a typu diskety včetně rozlišení operačního systému
- technická rychlost přenosu údajů: 250 kbit/s
- stínová paměť EPROM o kapacitě 16 kB
- operační systém:
 - DPRUN
 - DPDOS 2.0
 - CP/M 2.2

Výše uvedené údaje v praxi znamenají, že na jednu disketu můžete umístit více programů a dat, než se vejde na kazetu C90, přičemž vyhledání a přenos údajů je až o dva řády rychlejší. Protože je možné připojit celkem čtyři disketové jednotky, činí celková kapacita pro uložení dat, kterou můžete mít najednou k dispozici, skoro 3 MB. To představuje knihu o pěti stech stránkách.

Základem každého diskového systému je jeho programová podpora. Ta je u řadiče ZX DISKFACE PLUS A značně rozsáhlá a již tradičně věnuje firma DATAPUTER pro-

gramovému vybavení velkou pozornost. Komunikaci s disketovou jednotkou zajišťuje operační systém, který může být umístěn v paměti RAM počítače nebo v paměti EPROM řadiče. Bližší informace o všech operačních systémech naleznete v kapitole Programové vybavení.

Konvence

V textu se užívají některé speciální výrazy, jejichž význam bude v této kapitole objasněn.

Disketa

Disketa je tenký kotouč z plastické hmoty, na kterém je nanesena vrstva magnetické látky sloužící jako médium pro zápis údajů. Informace jsou na disketě uloženy na soustředných kružnicích. Tyto kružnice se nazývají stopy (tracks) a bývá jich 40 nebo 80. Disketa se v disketové mechanice otáčí, po stopách se pohybuje hlava a zapisuje nebo čte informace. Každá stopa je rozdělena na 9 sektorů. Do jednoho sektoru se vejde 512 byte údajů.

Před prvním použitím diskety je třeba disketu naformátovat, to znamená rozdělit ji na stopy a sektory. Na nenaformátovanou disketu nelze zapisovat ani z ní číst. K formátování slouží příkaz FORMAT (DPRUN, DPDOS) popř. CPFORMAT (CP/M), jenž vytvoří na disketě oblast pro uložení údajů o kapacitě.

180 kbyte ... 1 strana, 40 stop
360 kbyte ... 2 strany, 40 stop nebo 1 strana, 80 stop

720 kbyte ... 2 strany, 80 stop
ZX DISKFACE PLUS A používá diskety 3,5" nebo 5,25" (podle typu disketové jednotky) s dvojitou hustotou záznamu, obvykle oboustranné, tedy diskety označené DS/DD (Double Sided/Double Density) nebo také 2S/2D, DS/4D, DS/QD. Doporučujeme zásadně používat kvalitní značkové diskety.

Diskety je možné chránit proti zápisu přelapáním výřezu na straně u diskety 5,25" nebo přesunutím šoupátka tak, aby bylo okénko volné u diskety 3,5". Tím docílíme

toho, že nepříjeme o cenné údaje chybou manipulací. Abychom měli data uchována bezpečně, je třeba dále při práci s disketami dodržovat následující pokyny:

- disketu neohýbat, ani se nedotýkat aktivní vrstvy ve výřezu
- disketu nenechávat blízko magnetického pole
- disketu nenechávat na přímém slunečním světle
- disketu mimo disketovou jednotku mít uloženou v obalu

Důrazně doporučujeme mít data uložená na disketě zálohována nejméně na jedné další disketě !!!

Disketová jednotka

Jedná se o zařízení pro zprostředkování zápisu na disketu, či čtení z diskety. ZX DISKFACE PLUS A spolupracuje s jednostrannými i oboustrannými disketovými jednotkami majícími 40 nebo 80 stop, dvojitou hustotu záznamu, a které jsou určeny pro diskety 3,5" nebo 5,25". Rozhraní pro připojení disketové jednotky je uvedeno v kapitole „Popis rozhraní“ v tab. 3 a je kompatibilní s rozhraním pro disketové jednotky používané v šestnáctibitových počítačích řady PC. Doporučujeme použít kvalitní značkové disketové jednotky, negarantujeme funkci nekvalitních jednotek pochybného původu.

Pokud máte zájem o práci se svým počítačem na profesionální úrovni, ale nemáte možnost si k ZX DISKFACE PLUS A obstarat disketovou jednotku, můžete zakoupit jednotky pro diskety o velikosti 3,5" i 5,25" včetně napájecích zdrojů u naší firmy (viz Nabídka disketových jednotek).

Soubor

Pod pojmem soubor si lze představit libovolné údaje zapsané na disketě podle určitých pravidel. Každý soubor je identifikován jménem souboru a jen pod tím je ho možné na disketě vyhledat. V souboru mohou být uložena data (datový soubor), text (textový soubor) nebo program (programový soubor).

Maximální počet souborů na disketě je 128. Maximální délka souboru je omezena pouze kapacitou diskety.

Program

Program si budeme definovat jako skupinu údajů, která je schopna po umístění do paměti počítače a spuštění vykonávat nějakou předem definovanou činnost. Na disketě je program uložen v programovém souboru. V dalším textu budeme program uložený na disketě označovat jako soubor, po zavedení do paměti počítače pak již jako program.

Operační systém

Operační systém je program řízený příkazy operačního systému a zajišťující komunikaci s disketovou jednotkou. Provádí tedy manipulaci se soubory na disketě. Operační systém je umístěn v paměti RAM počítače nebo v paměti EPROM řadiče.

Obvodové řešení

ZX DISKFACE PLUS A obvodově i konstrukčně sestává ze dvou modulů:

- ZX DISKFACE – vlastní řadič
- ZX ROM PLUS – programová podpora

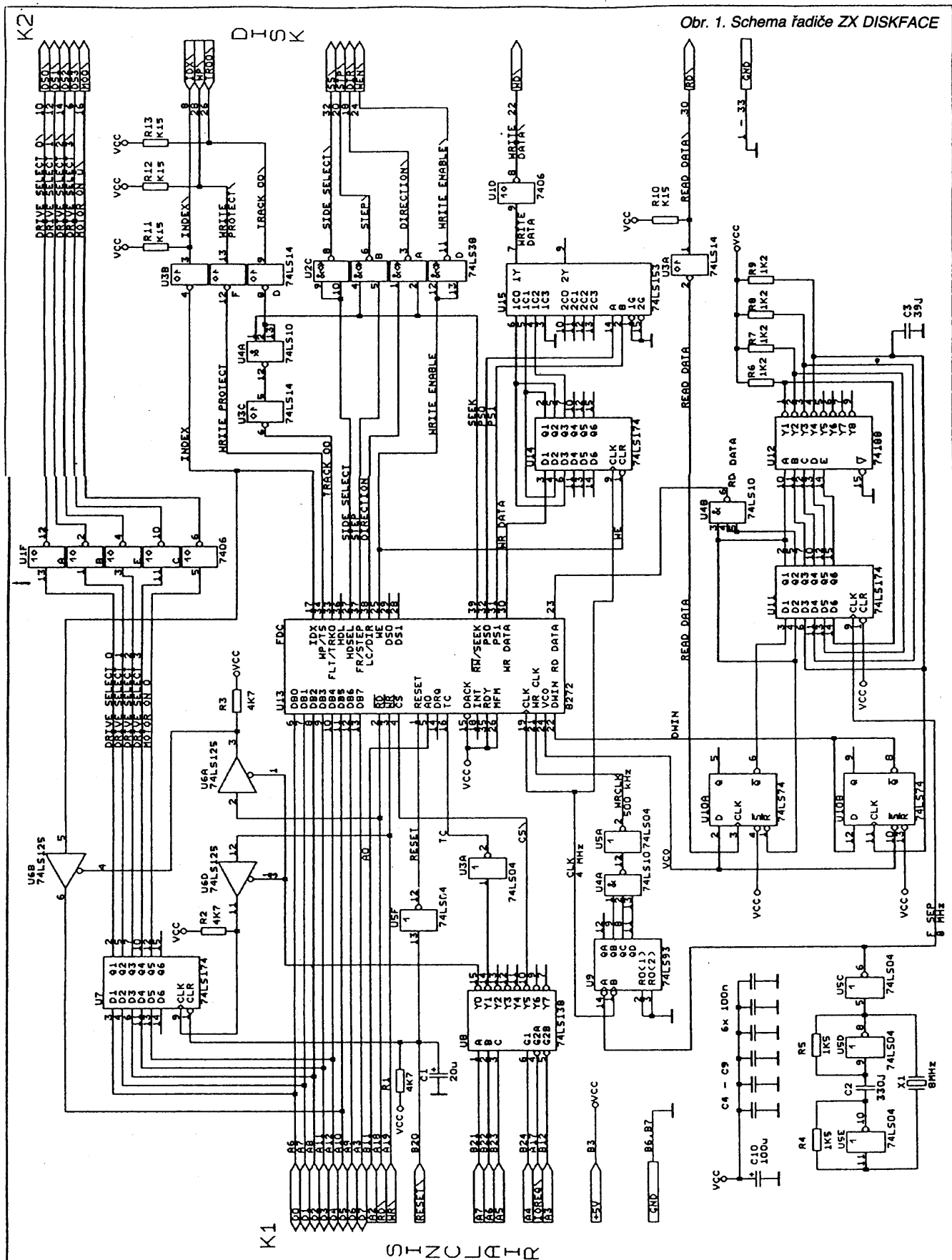
ZX DISKFACE

Jedná se o relativně samostatný modul zajišťující komunikaci počítače s disketovou jednotkou. Za jistých okolností může tento modul pracovat samostatně bez podpory ZX ROM PLUS, či jiného přídatného zařízení.

Oba možné způsoby činnosti budou popsány dále.

Řadič je vystavěn okolo integrovaného obvodu INTEL 8272A, který patří k velmi složitým LSI obvodům. Svou složitostí překoná většinu 8bitových mikroprocesorů. INTEL 8272A umožňuje uskutečnit záznam na magnetické médium jednoduchou (FM)

i dvojnásobnou hustotou (MFM). Ovládat lze najednou až 4 oboustranné disketové jednotky pro diskety o velikosti 3,5", 5,25" nebo 8" (k ZX DISKFACE je možné připojit výhradně disketové jednotky 3,5" a 5,25"). Je napájen jedním napětím $5V \pm 10\%$. Řadič vykonává 15 příkazů, které mimo čtení a zápisu sektoru umožňují i formátovat disketu, po-



rovnávat data na disketě s obsahem paměti, nastavovat hlavičky současně na všech 4 disketových jednotkách a další. INTEL 8272A obsahuje hlavní stavový registr (MSR – Main Status Register), jeden datový registr a další stavové registry obsahující informace o průběhu vykonávané operace.

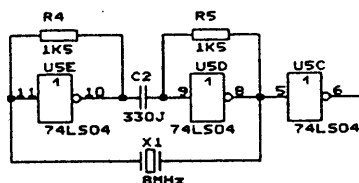
Přestože je INTEL 8272A zapouzdřen do 40 vývodového pouzdra, museli návrháři tohoto obvodu přistoupit k tomu, že některé vývody jsou multiplexovány (využity pro dva různé signály). Filozofie této myšlenky vychází ze skutečnosti, že řadič musí nejprve nastavit snímací hlavičku na předem určenou stopu a teprve pak začne číst data. Proto jsou některé signály rozděleny na signály pro ovládání mechanického pohybu hlavičky (STEP, DIRECTION...) a na signály potřebné k vlastnímu čtení či zápisu (WRITE PROTECT, LOW CURRENT...). Pomocí signálu RW/SEEK řadič informuje své okolí, která skupina signálů je v daném okamžiku platná.

Integrovaný obvod INTEL 8272A je výkonný obvod nahrazující okolo 100 MSI obvodů. O popularitě tohoto obvodu svědčí i ten fakt, že je používán v řadě zahraničních počítačů jako je např. IMV-PC či AMSTRAD-SCHNEIDER.

Popis vývodů obvodu INTEL 8272A je uveden v tab. 4 v kapitole „Popis rozhraní“. Bližší informace o tomto obvodu, zejména popis programování můžete nalézt v použité literatuře, jejíž seznam je uveden na konci (tituly označené 3 a 9). Zde se programováním obvodu INTEL 8272A nebudeme zabývat, neboť veškeré programové vybavení je pro Vás připraveno ve finální podobě u fy Dataputer.

— V našem zapojení je pro záznam dat na disketu využívána zásadně dvojité hustota, která dovolí dosáhnout kapacity až 720 kB na jedné disketě.

Obr. 2. Krystalový oscilátor



Vlastní zapojení řadiče ZX DISKFACE naleznete na obr. 1, pro lepší pochopení si celé schéma rozložíme do několika relativně samostatných částí:

a) Krystalový oscilátor – obr. 2.

Oscilátor je tvořen třemi hradly obvodu U5 (74LS04) a kmitá na kmitočtu 8 MHz. Tento kmitočet je použit pro separátor dat (F SEP). Z kmitočtu 8 MHz je odvozen kmitočet 4 MHz pro prekompenzaci dat (CLK) (viz dále) a pomocí obvodu U9 (74LS93) a U4 (74LS10) sled impulsů pro záznam na disketu (WR CLK).

b) Oddělovací inventury a budiče obvodů disketové jednotky – obr. 3.

Tato část je tvořena obvody U1 (74LS06), U2 (74LS38), U3 (74LS14) a U4 (74LS10). Slouží pro výkonové oddělení obvodů řadiče a pro tvarování vstupních signálů přicházejících do disketové jednotky.

c) Adresový dekodér – obr. 4.

Adresa řadiče je dekodována obvodem U8 (74LS138). Do obvodu řadiče U13 (INTEL 8272A) jsou pro dekodování zavedeny následující signály:

- výběr obvodu CS (negovaný)

- výběr registru A0 (zde se jedná ve skutečnosti o adresový vodič A2)

- signál pro ukončení přenosu dat TC
- Dále dekodér zajišťuje následující činnosti:

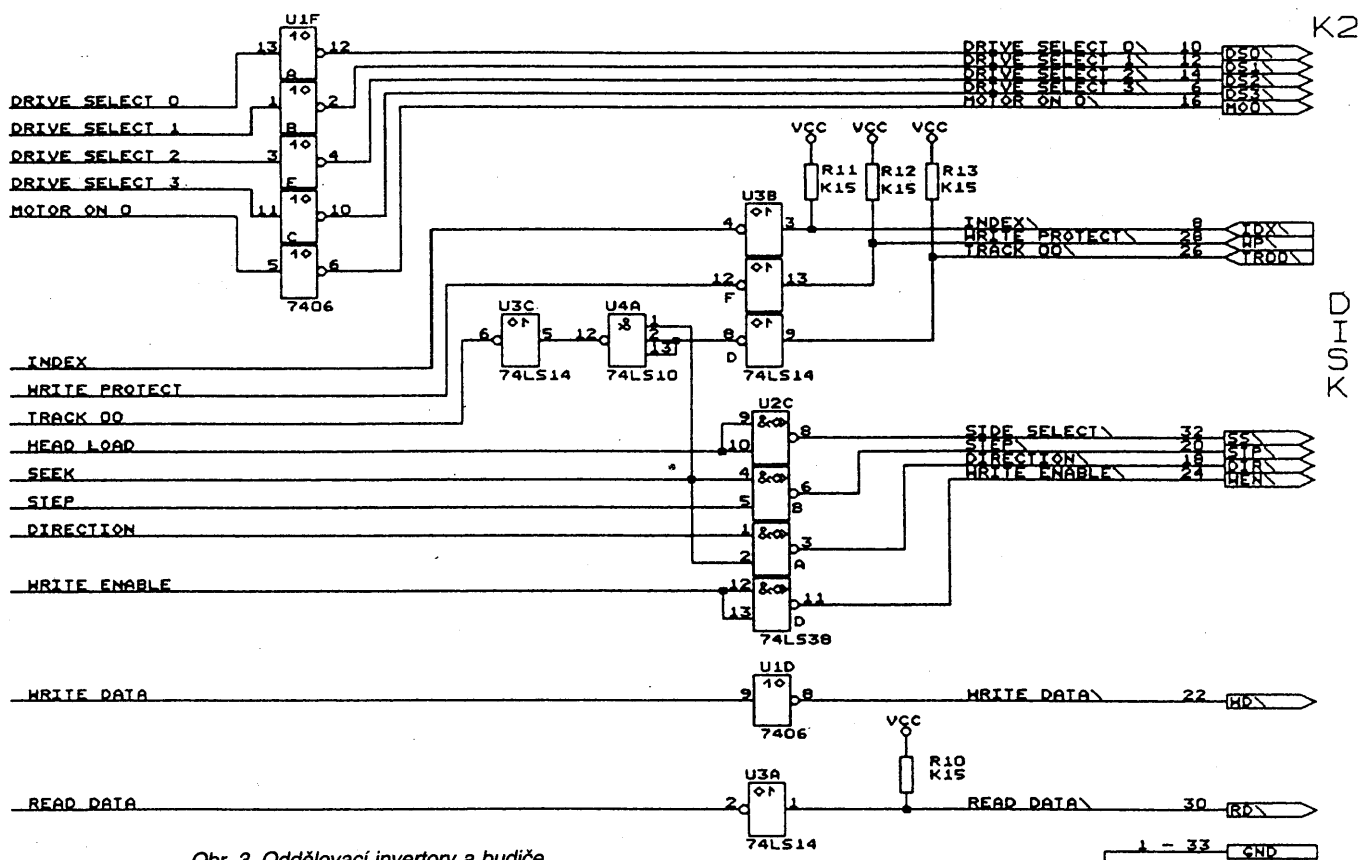
- uložení slova do registru výběru jednotky U7 (74LS174)

- čtení indexového signálu (INDEX)
- Vlastní adresy jsou uvedeny v tab. 1 v kapitole „Popis rozhraní“.

d) Obvod prekompenzace fázových chyb – obr. 5.

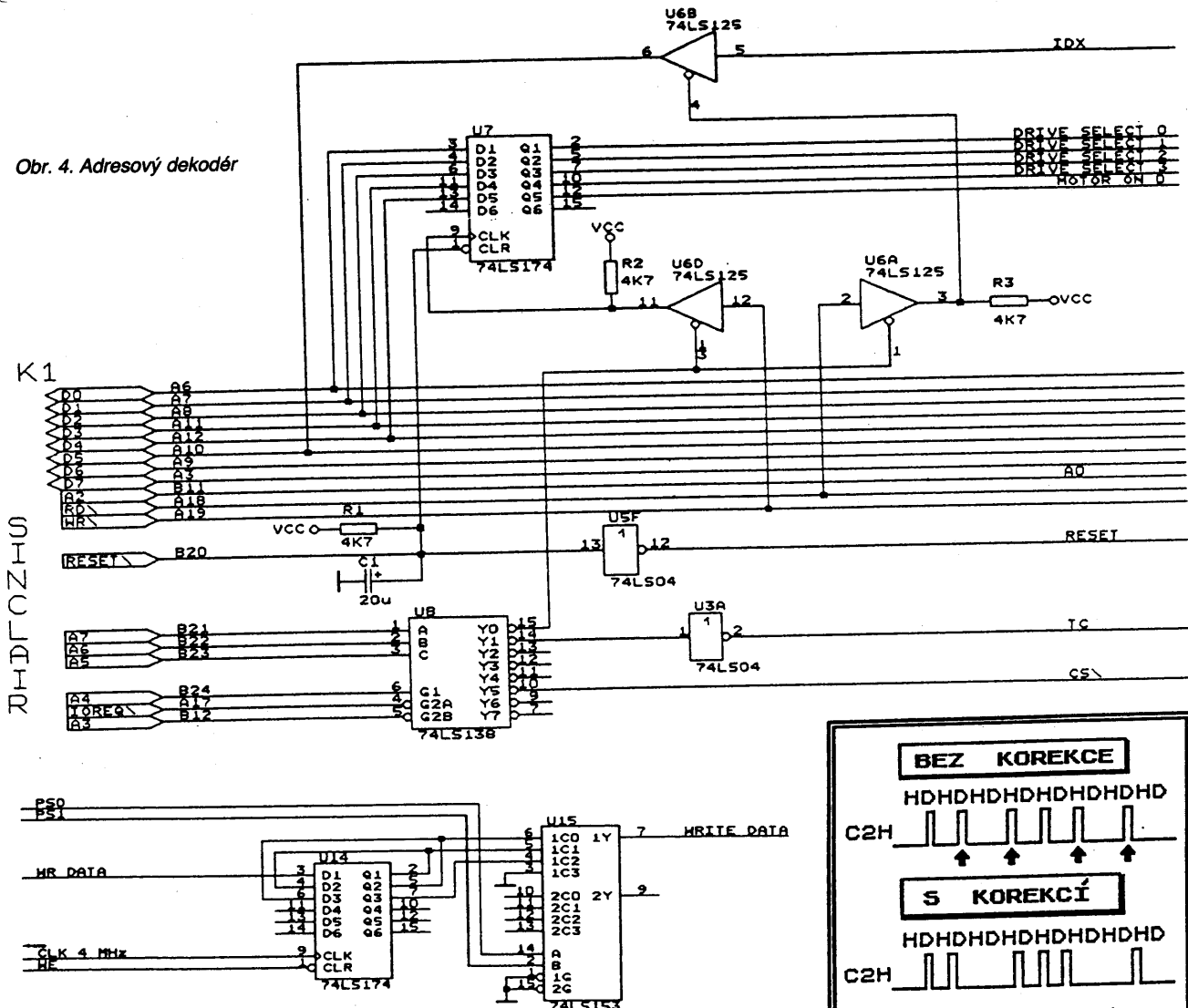
Záznam na disketu MFM je záznamem s potlačenými hodinovými impulsy. Při čtení se v hlavičce disketové jednotky indukují napětí, které je dále zesíleno a přivedeno do obvodů pro filtraci a obnovu zaznamenaných dat. Tyto obvody zanašují do čteného signálu tzv. fázové zkreslení, to je nutné kompenzovat. Toto se provádí při záznamu dat tzv. fázovou prekompenzací záznamu.

Korekce fáze je řízena řadičem pomocí signálů PS0, PS1 a jedná se vlastně o zkrácení kratších a prodloužení delších impulsů.



Obr. 3. Oddělovací inventury a budiče

Obr. 4. Adresový dekodér



Obr. 5. Prekompence fázových chyb

Z obr. 7. je patrné, že se prodlužují pulsy o délce 2 μ s na úkor předchozího a následujícího pulsu.

Prakticky se korekce provádí posuvným registrem U14 (74LS174), ze kterého jsou data vybírána pomocí paralelních výstupů přes multiplexer U15 (74LS153), který je řízen právě signály PS0, PS1.

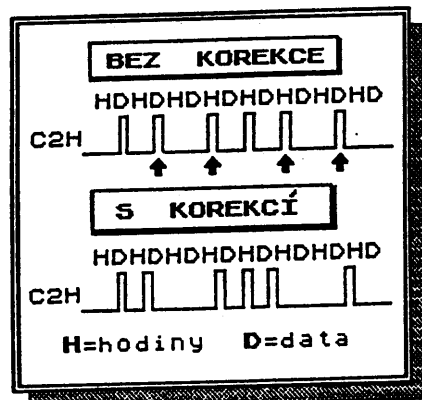
e) Datový separátor – obr. 6!

Hlavní funkcí datového separátoru je rozlišit, zda vzdálenost mezi impulsy přicházejícími z disk. jednotky je rovna délce hodinových impulsů (2 μ s), či zda je „okénko“ mezi

Obr. 7. Změna šířky pulzu vlivem korekce fáze

impulsy kratší (1 μ s). V prvním případě je na disketě zaznamenána log. 0, v druhém pak log. 1. Tuto informaci zasílá separátor do řadiče pomocí signálu DW (Data Window), čili česky datové okénko, což v podstatě vystihuje i výše uvedenou činnost separátoru.

Obecně platí, že kvalita datového separátoru určuje kvalitu celého řadiče. V řadiči ZX DISKFACE je použit kvalitní separátor, pracující jako fázově řízený čítač ovládaný mikroprogramem v paměti PROM 74188.



f) Napájení

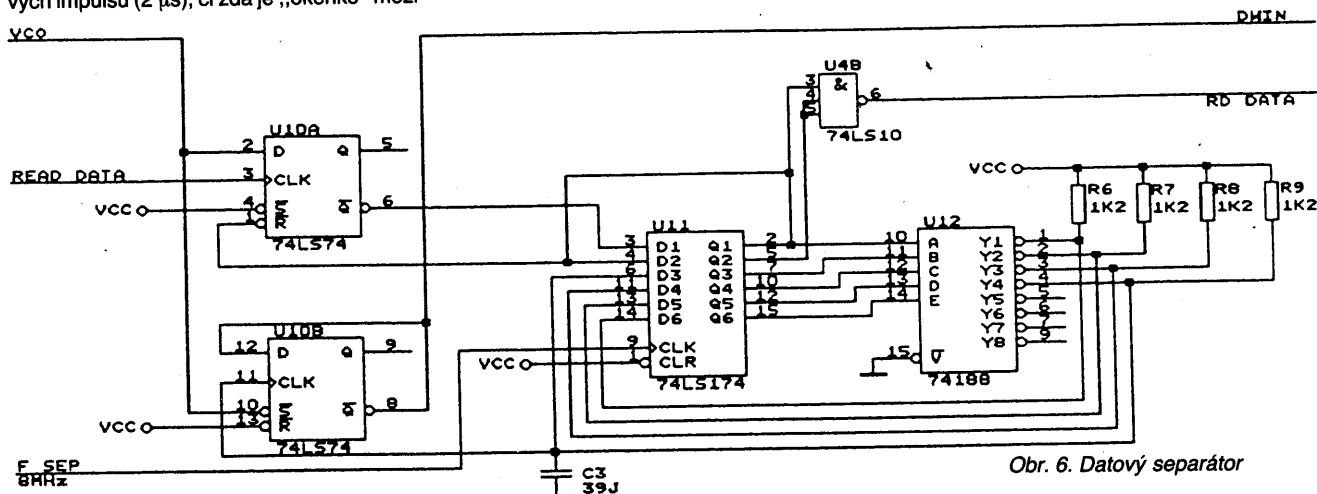
Řadič je napájen z 5 V počítače a odběr činí při důsledném použití obvodů řady LS cca 350 mA.

ZX ROM PLUS

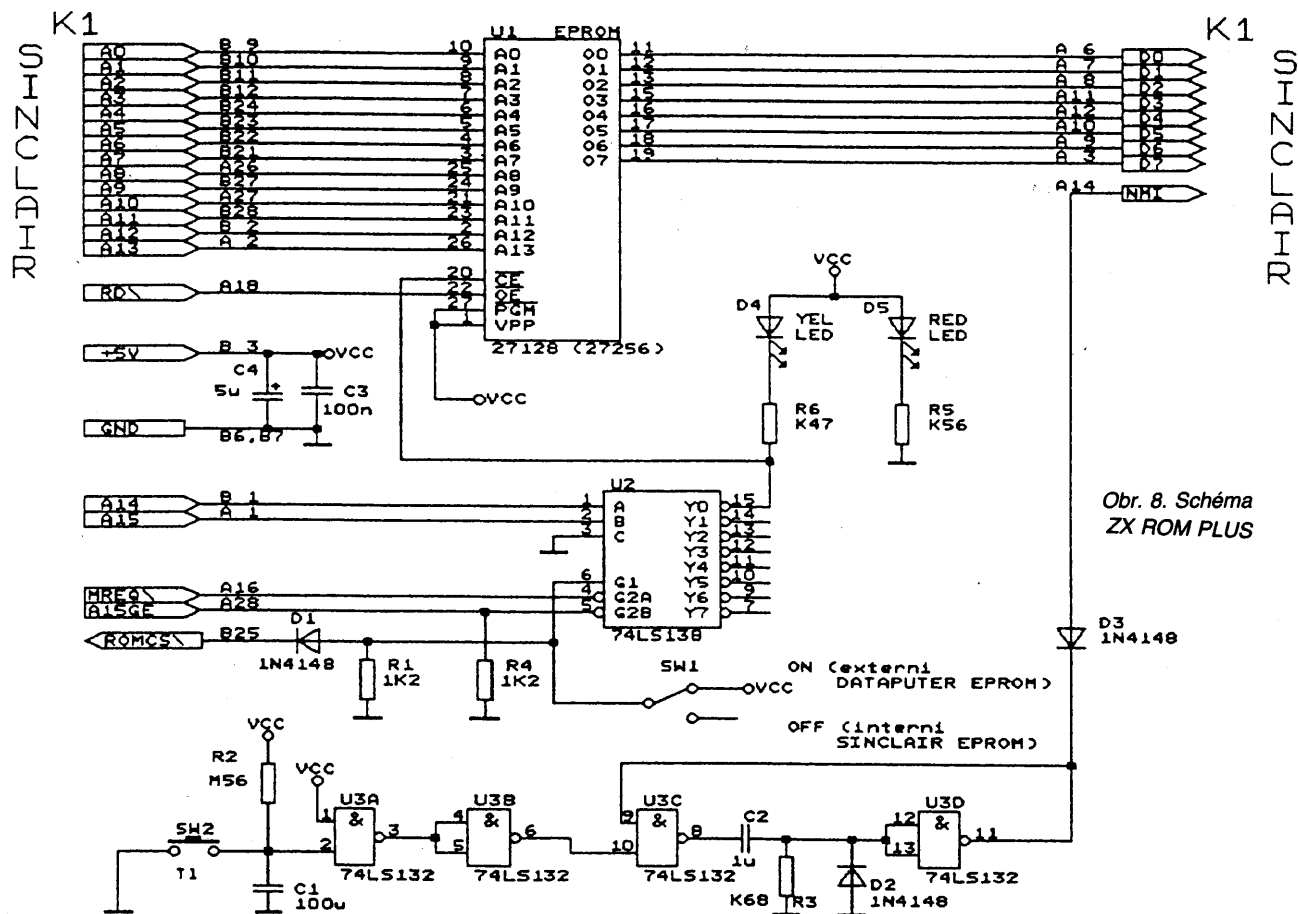
Tento modul obsahuje programové vybavení zabezpečující následující činnosti:

a) zavedení operačního systému (DPRUN, DPDOS, CP/M)

b) obsluhu tlačítka MMI, tedy uložení kompletního obsahu paměti na disketu (pro operační systém DPDOS)



Obr. 6. Datový separátor



Obr. 8. Schéma
ZX ROM PLUS

c) programovou podporu operačního systému DPDOS (ve virtuálním režimu bez nároku na paměť RAM)

O vlastním programovém vybavení bude zmínka v kapitole „Programové vybavení“.

Z konstrukčního hlediska se jedná o obvod zajišťující logické připojení paměti EPROM o kapacitě 16 kB místo původní paměti Sinclair ROM o stejné kapacitě. Schéma zapojení ZX ROM PLUS naleznete na obr. 8. Naprostá většina obsahu paměti EPROM je totožná s obsahem původní paměti ROM, což zajišťuje programovou kompatibilitu. Změny jsou pouze v rutině obsluhy tlačítka NMI, vyhodnocování dostupné paměti RAM a konečně prostor v rozmezí adresových míst 14446 až 15615, který byl v původní paměti ROM volný, je využit pro zabezpečení činností popsaných v bodě a) až e) předchozí kapitoly.

Zajištění zmíněných činností v praxi znamená, že okamžitě po zapnutí počítače je řadič připraven k činnosti, není tedy nutné nahrávat do paměti RAM počítače obslužný program, či provádět jinou inicializaci s výjimkou případného zavedení některého operačního systému. Operační systém je tedy, s výjimkou virtuálního režimu operačního systému DPDOS, umístěn na disketě. Toto řešení s sebou nese ty výhody, že můžeme na jednom počítači používat různé operační systémy a při změně verze operačního systému není potřeba měnit obsah pevné paměti EPROM.

Pokud bychom se ovšem spokojili s myšlenkou, že nám operační systém vždy „spolkně“ kousek operační paměti RAM v počítači a navíc budeme krátký zaváděcí program nahrávat z magnetofonu, vystačíme pouze s modulem ZX DISKFACE.

Použité součástky

Všechny logické integrované obvody jsou řady LS nebo HCT. Integrovaný obvod řadiče vyrábí několik výrobců pod různými označeními:

USA – INTEL 8272A

Japonsko – NEC D765A

Bulharsko – CM 609

Paměť EPROM 27128 by měla být s vybavovací dobou max. 200 ns. Může se použít i paměť 27256, kdy je naprogramována a tedy využita jen horní polovina paměti. Obvod 74188 je jediný z produkce TESLA a je možné jej získat pod označením MH 74188. Existují i některé zahraniční ekvivalenty, ovšem je třeba dát pozor na odlišný algoritmus programování. Obvody INTEL 8272A, EPROM 27128 a PROM MH 74188 by měly být osazeny v objímkách. Kontaktní body objímky nám budou zároveň při ožívání sloužit jako měřicí body.

Obecně platí, že používáme pouze kvalitní součástky nejlépe renomovaných výrobců, tedy žádné šuplíkové zásoby.

Mechanické provedení

Celý řadič ZX DISKFACE PLUS A resp. návrh plošného spoje je rozměrově koncipován tak, aby se vešel do montážních krabiček pro rozvody elektrické sítě o rozměrech 165 × 80 × 30 mm. Tyto krabičky jsou standardně dodávány s jedním víčkem, je tedy nutno přikoupit ještě jedno víčko. Je samozřejmě možné řadič umístit do jiné krabičky, ovšem nedoporučujeme umístění řadiče současně s disketovou jednotkou a připojení řadiče k počítači propojovací kabelem. Počítače řady ZX Spectrum nesnášejí dobře prodloužení sběrnice procesoru, které by tímto způsobem připojení

vzniklo a pravděpodobně by se nepodařilo počítač ani rozběhnout. Platí tedy pravidlo, že řadič připojujeme zásadně přímo na hravý konektor na zadní stěně počítače. Teprve k řadiči pak propojovací kabelem připojíme disketovou jednotku.

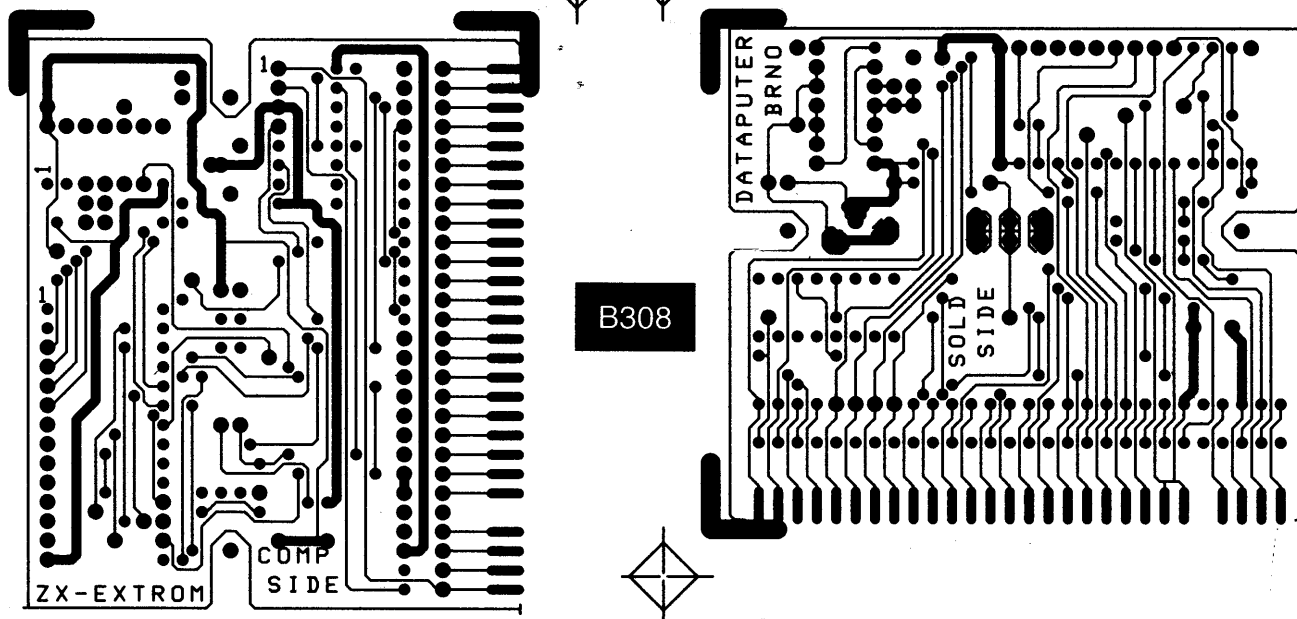
Jak již bylo řečeno v dřívějších kapitolách, ZX DISKFACE PLUS A se skládá ze dvou modulů. ZX DISKFACE tvoří základní nosnou desku, kterou je celé zařízení připojeno k počítači. Nad tuto desku je pomocí propojovacích konektorů (tedy rozebíratelné spojení) připojen druhý modul ZX ROM PLUS. Kontakty propojení jsou voleny tak, aby bylo možné použít jednak oříznutý konektor FRB TX + TY 62 kontaktů nebo řadový sokl. Na spodní desku ZX DISKFACE doporučujeme umístit konektor FRB nebo řadový sokl s dutinkami. Desku ZX ROM PLUS pak opatříme konektorem FRB nebo řadovým soklem s kuličky.

Oživení a uvedení do provozu

Pro vlastní ožívání budeme potřebovat univerzální měřicí přístroj, logickou sondu (nejlépe s počítadlem impulsů) a pokud možno i osciloskop.

Doporučujeme následující postup, který Vám umožní vyvarovat se hrubších chyb. Zároveň předpokládáme, že se do stavby pustí pouze ti, kteří mají hlubší zkušenosti s obvody řady LS a MOS!

Nejprve prohlédneme desky s plošnými spoji, případně proměříme ohmmetrem, zda se nezkratovaly některé plošky či spoje a zda není některý ze spojů přerušen mikroskopickou trhlínkou. V případě, že používáme plošný spoj bez prokovených otvorů, je třeba drátovými propojkami propojit dolní a horní stranu desky.



Obr. 11. Deska s plošnými spoji ZX ROM PLUS

Nyní připájíme na desku řadiče ZX DISKFACE konektor pro připojení k počítači WK 46580 zkrácený na 2×28 kontaktů a opatřený na pozici 5 zářivkou. Prázdnou prohlédnutou desku s plošnými spoji opatřenou konektorem připojíme k počítači a vyzkoušíme funkci počítače. Po zapnutí počítače nebo po stisku tlačítka RESET se musí objevit standardní úvodní hlášení. Počítač jako takový pak musí pracovat celkově bezchybně, což nejlépe vyzkoušíte spuštěním několika řer využívajících celou paměť nebo některého překladáče od firmy HISOFT. Pokud tomu tak není, je patrně někde na desce zkrat, který se nám prve nepodařilo najít a který je třeba odstranit nyní.

Když počítač pracuje bezchybně, můžeme opatřit desku ZX DISKFACE i ZX ROM PLUS propojovacím konektorem FRB a ten do sebe zasunout. Potom opět desku (resp. obě spojené desky) připojíme k počítači a vyzkoušíme jeho funkci. Pokud počítač pracuje bezchybně, můžeme přistoupit k dalším krokům.

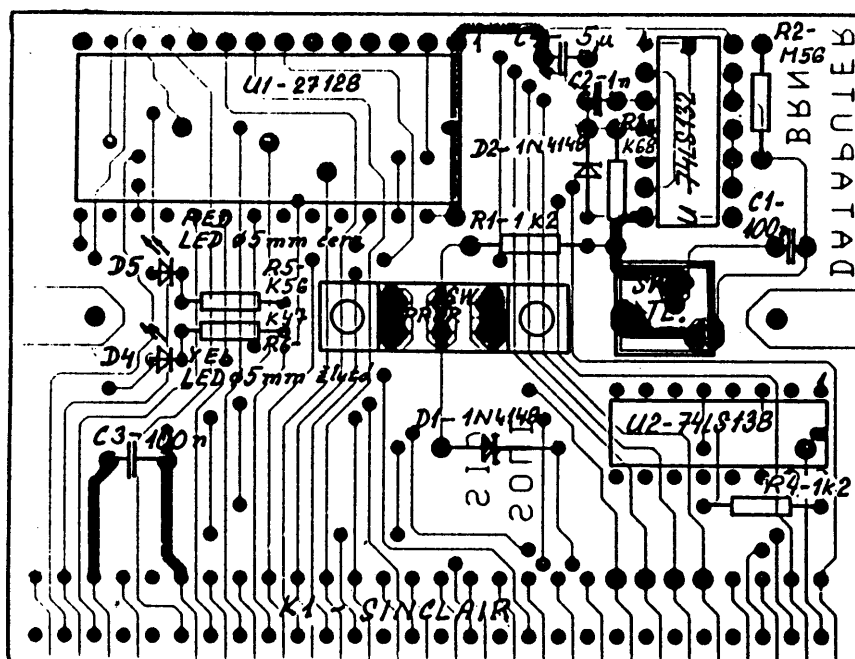
Upozornění: Všechna vnější zařízení, tedy i řadič připojujeme nebo odpojujeme při vypnutém počítači. Pokud počítač při připojení vnějšího zařízení ani stiskem tlačítka RESET není možné přimět k činnosti, je nutné počítač okamžitě vypnout, by nedošlo k jeho poškození a pečlivěji hledat dříve přehlédnutou chybu.

ZX ROM PLUS

Montáž a následně i ožiování je nejvhodnější začít modulem ZX ROM PLUS. Osazovací schéma je na obr. 9. Při vlastním ožiování budeme k počítači připojovat prázdnou desku řadiče ZX DISKFACE s připojenou postupně osazovanou deskou ZX ROM PLUS.

Nejprve osadíme blokovací a filtrační kondenzátory C3, C4 a objímku obvodu U1.

Nyní osadíme obvody tlačítka NMI, tedy SW2, R2, R3, C1, C2, D2, D3, U3. Po připojení k počítači na hranový konektor v zadní stěně počítače a následně provedením stisku tlačítka NMI se na vývodu 11 obvodu U3 (74LS132) musí objevit jeden záporný impuls v délce několika ms. Počítač



Obr. 9. Osazení desky s plošnými spoji ZX ROM PLUS

na stisk tlačítka NMI reaguje jako na stisk tlačítka RESET.

Dále osadíme zbývající obvody modulu ZX ROM PLUS. Na místo obvodu U1 osadíme zatím jen objímku. Připojíme modul k počítači, vyzkoušíme modul s přepínačem SW1 v poloze OFF. Nyní můžeme osadit obvod U1, tedy paměť EPROM 27128, nejprve s přepínačem SW1 opět v poloze OFF. Počítač se chová standardně, po stisku RESET se objeví standardní úvodní hlášení. Svítí červená dioda D5 (RED LED), žlutá dioda D4 (YEL LED) nesvítí. Po přepnutí přepínače SW1 do polohy ON a následným stisknutím tlačítka RESET se musí objevit hlášení „(c) DATAPUTER DPDOS ROM 1.xx“. Svítí červená dioda D5 (RED LED) a poblikává žlutá dioda D4 (YEL LED).

Nyní můžeme předběžně vyzkoušet programové vybavení obsažené v paměti EPROM. Stiskneme klávesu ENTER, na obrazovce se objeví blikající písmeno K. Po stisku tlačítka NMI se objeví v BORDERu různobarevné proužky, které u ZX Spectrum, +, Delta a Didaktik Gama budou stát, u Didaktik M se budou zlehka posunovat dolů. Nyní se stiskem ENTER můžeme vrátit zpět do prostředí Spectrum Basic. Pokud je na návrat potřeba více stisků klávesy ENTER, znamená to, že impuls po stisku tlačítka NMI je několikanásobný a musíme změnou hodnot součástek R2, C1, C2 docílit toho, aby impuls na výstupu č. 11 obvodu U3 (74LS132) byl jediný.

Pokud ZX ROM PLUS pracuje podle popisu, je připraven k činnosti, tedy obsluhuje řadiče ZX DISKFACE.

ZX DISKFACE

Osazovací schéma ZX DISKFACE je na obr. 10.

Desku ZX DISKFACE budeme v první fázi zkoušet bez horní desky ZX ROM PLUS. Nejprve opět osadíme kondenzátory C4-C9, C10, C11 a objímku pro obvod U13.

Dále osadíme obvody krystalového oscilátoru, tedy obvody U4, U5, U9, X1, R4, R5, C2. Osciloskopem, v horším případě logickou sondou, vyzkoušíme zda oscilátor kmitá. Na vývodu 6 obvodu U5 (74LS04) musí být signál o kmitočtu 8 MHz se střídou 1:1. Dále prověříme dělič kmitočtu. Na vývodu 21 (WR CLK) objímky řadiče U13 (INTEL 8272A) bude signál o kmitočtu 500 kHz.

Osadíme oddělovací invertory a budiče tedy obvody U1, U2, U3, U4, R10, R11, R12, R13 a adresový dekodér tvořený obvody U6, U7, U8, R1, R2, R3, C1.

Nejprve vyzkoušíme správnou funkci adresového dekodéru krátkým programem v Basicu nejprve pro signál CS:

I OUT 183,0:PAUSE 20:GOTO 1

Pokud je vše v pořádku, musí být na vývodu 10 obvodu U8 (74LS138) a tedy i na vývodu 4 (CS) objímky řadiče U13 (INTEL 8272A) patrné záporné pulsy zjištělné logickou sondou. Totéž zopakujeme pro adresu 179 registru MSR (opět záporné pulsy na vývodu CS).

Dále vyzkoušíme funkci adresového dekodéru pro signál TC:

I OUT 147,0: PAUSE 20:GOTO 1

Musí být zřetelné záporné pulsy na vývodu 14 obvodu U8 (74LS138) a současně v opačné polaritě i na vývodu 16 (TC) řadiče U13 (INTEL 8272A).

Nyní prověříme funkci obvodu výběru disketové jednotky (DRIVE SELECT 0 \ - DRIVE SELECT 3 \) a ovládání motoru disketových jednotek (MOTOR ON 0 \). Protože výstupní budiče jsou obvody s otevřeným kolektorem, připojíme na vývody 12, 2, 4, 10, 6 obvodu U1 (74LS06) proti napájení +5 V odpory o hodnotě několika set ohmů (cca 220 Ω). Nyní zadáme basicovský příkaz:

OUT 19,0

Na vývodech 2, 5, 7, 10, 12 obvodu U7 (74LS174) musíme naměřit log. „0“ (max. 0,4 V), na vývodech 12, 2, 4, 10, 6 obvodu U1 (74LS06) a na vývodech konektoru K2 disketové jednotky +5 V. Po zadání basicovského příkazu:

OUT 19,255

naměříme na vývodech 2, 5, 7, 10, 12 obvodu U7 (74LS174) log. „1“ (cca 4 V) a na vývodech 12, 2, 4, 10, 6 obvodu U1 (74LS06) a na vývodech konektoru K2 disketové jednotky „0“ (max. 0,4 V).

V této části nám zbývá ještě ověřit funkci zbývajících oddělovacích invertorů u budících obvodů. Nejvhodnější bude připojit na budící výstupy obvodů pro disketovou jednotku prozatímně odpory o hodnotě několika set ohmů (CCA 220 Ω) a nastavováním log. „1“ a „0“ na patci obvodu U13 (INTEL 8272A) testovat staticky průchod signálu na konektor K2 pro připojení disketové jednotky. Podobným způsobem je možné staticky testovat obvody čtoucí signál z disketové jednotky.

Další částí je obvod prekompenzace fázových chyb. Osadíme tedy obvody U14, U15. I tuto část je možné staticky vyzkoušet. Nejprve nastavíme vstup 3 obvodu U14 (74LS174), resp. výstup 30 (WRDTA), objímka obvodu U13 (INTEL 8272A) na log. „0“ a „vyrobíme“ několik impulsů na vstupu 9 obvodu U14 (74LS174), čímž by se měla log. „0“ dostat do všech tří použitých registrů obvodu U14 (74LS174). To prověříme nastavením hodnot 00, 01, 10 na vstupech 14, 2 obvodu U15 (74LS153) resp. výstupu 32 (PSO), 31 (PS1), objímka obvodu U13 (INTEL 8272A). Sledujeme výstup 7 obvodu U15 (74LS153), musí být stále log. „0“. Teď nastavíme WR DATA na log. „1“. Provedeme tytéž operace a na výstupu 7 obvodu U15 (74LS153) musí být log. „1“.

Poslední, ale patrně nejdůležitější částí je datový separátor. Osadíme obvody datového separátoru U10, U11 objímku pro U12, R6, R7, R8, R9, C3 a zasuneme do ní obvod

U12, tedy paměť PROM MH74188. Zde upozorňujeme, že je potřeba bezchybně naprogramovat paměť PROM MH74188 podle tab. 2. Datový separátor je poměrně složitý sekvenční automat, proto je diagnostika chybné funkce celkem obtížná záležitost. Částečnou kontrolu správné funkce datového separátoru lze provést pomocí osciloskopu. Na vývod 8, 12 obvodu U10 (74LS74) tedy vývodu 22 (DWIN) obvodu U13 (INTEL 8272A) musíme pozorovat obdélníkový signál se střídou 1:1 a délkou 4 μs. Na vstupech 2, 10 obvodu U10 (74LS74) tedy vývodu 24 (VCO) objímky obvodu U13 (INTEL 8272A) musí být nastavena hodnota log. „1“ v průběhu měření.

Pokud tedy máme odzkoušeny všechny obvody obklopující vlastní integrovaný řadič – obvod U13 (INTEL 8272A), můžeme tento obvod vsadit do objímky.

První část ožívování celého komplexu proběhne ještě bez připojení disketové jednotky. Po zapnutí počítače se musí objevit obvyklé standardní úvodní hlášení a počítač musí být schopen běžné činnosti. Nyní tedy můžeme zadat příkaz v Basicu, kterým přečteme hodnotu v registru MSR řadiče.

PRINT IN 179

Pokud se objeví hodnota 128, je vše v pořádku. Nejspíše se vlivem krátkého signálu RESET ukáže hodnota 208. Pak obvykle postačí opakovat následující příkaz, než se v registru objeví kýžených 128.

PRINT IN 183

Jestliže se hodnota 128 v MSR neobjeví ani po 8–10 pokusech, je zřejmě chyba v adresaci nebo propojení signálu I/O REQ, RD či datových vodičů, v horším případě je vadný vlastní řadič INTEL 8272A.

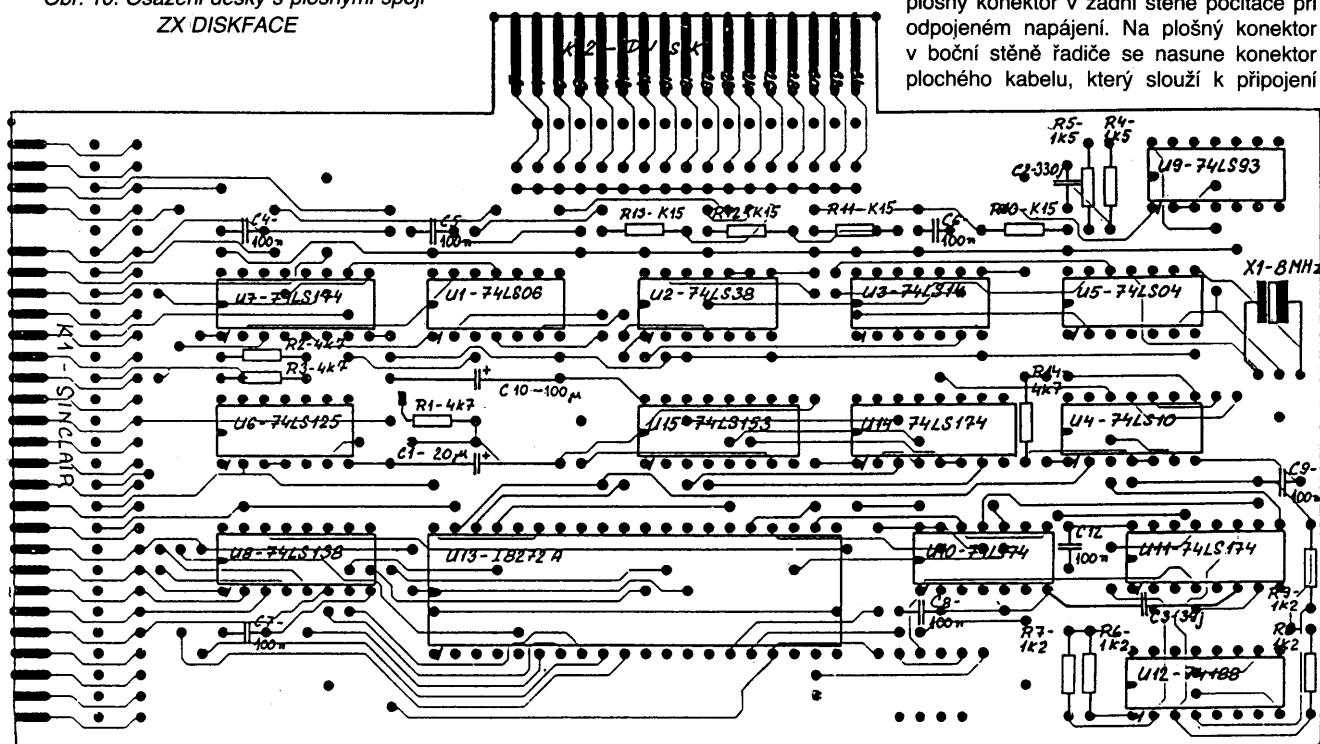
Pokud je vše v pořádku, pak v tuto chvíli již můžeme připojit k desce ZX DISKFACE horní desku ZX ROM PLUS. Celý komplet se musí chovat podobně jako při neosazené desce ZX DISKFACE.

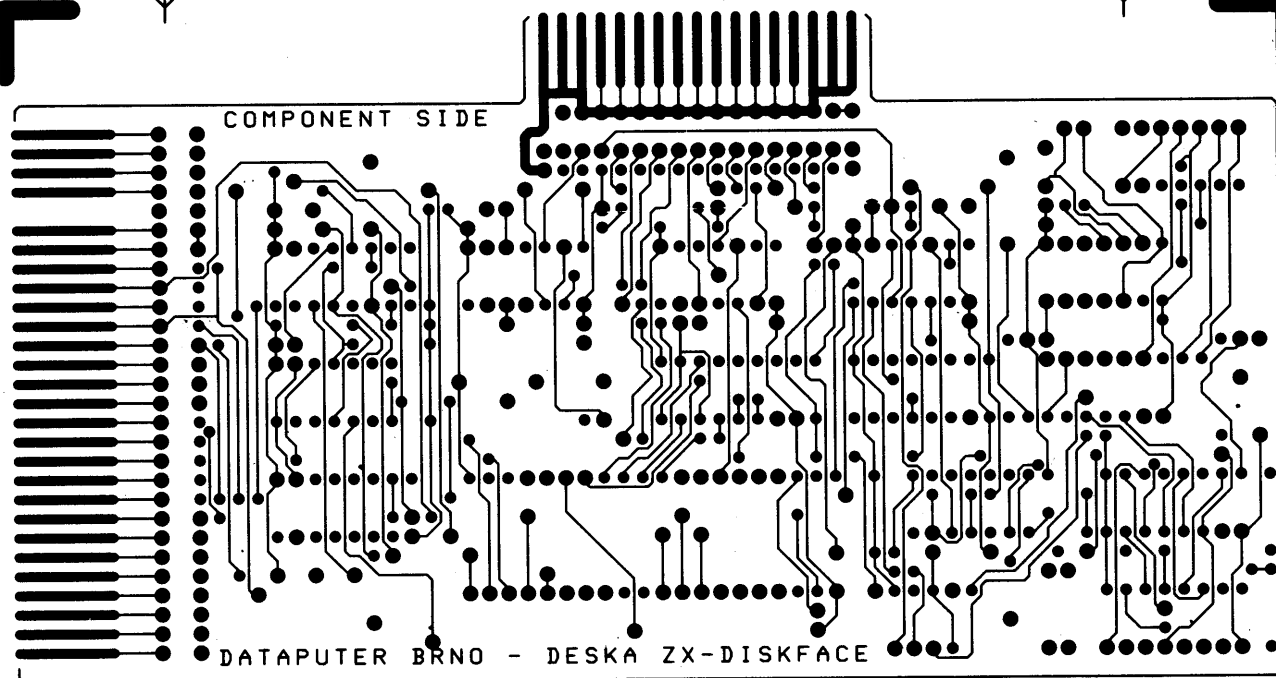
Nyní můžeme připojit disketovou jednotku.

Připojení k počítači

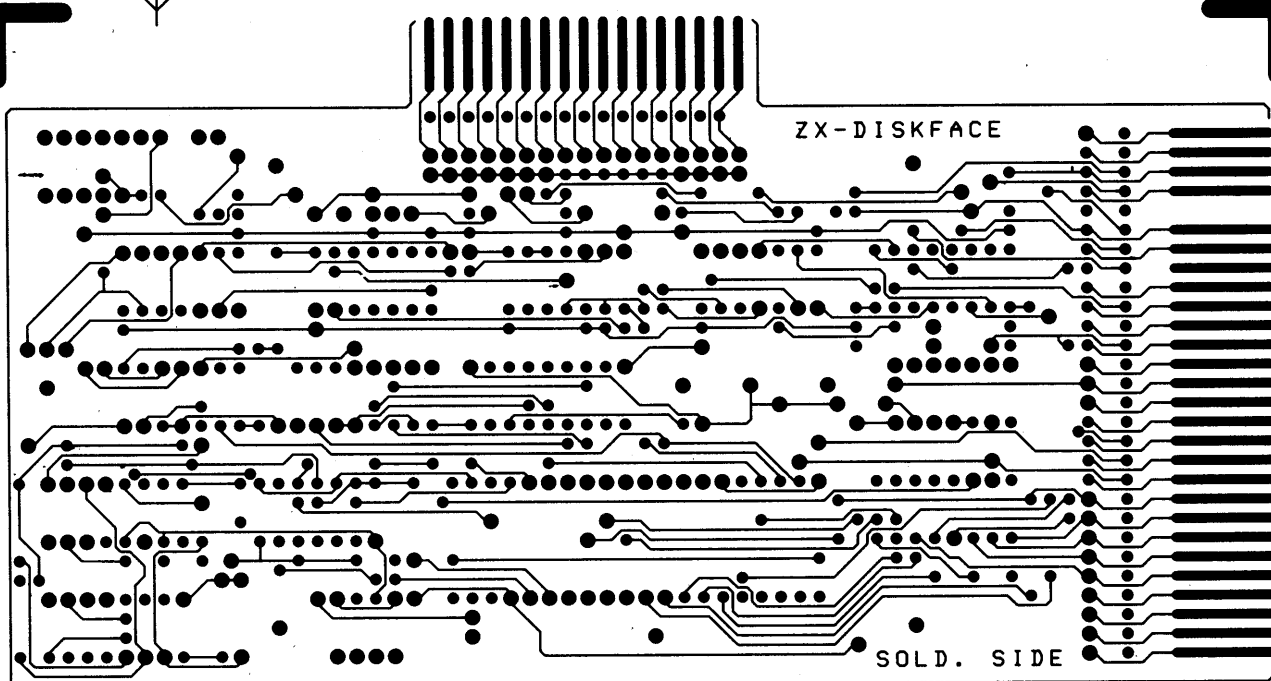
Řadič se obvyklým způsobem zasune na plošný konektor v zadní stěně počítače při odpojení napájení. Na plošný konektor v boční stěně řadiče se nasune konektor plochého kabelu, který slouží k připojení

Obr. 10. Osazení desky s plošnými spoji ZX DISKFACE





Obr. 12. Deska s plošnými spoji ZX DISKFACE



B309

disketové jednotky. Druhý konec tohoto kabelu se nasune na konektor jednotky (plošný nebo Shugart 34 pin). Pokud není konektor na plochem kabelu vybaven pozičním klíčem, je třeba při připojování dbát na to, aby výřez v plošném konektoru řadiče, popř. disketové jednotky byl umístěn mezi vývody konektoru na plochem kabelu č. 3, 5 a 4, 6, tedy aby výřez byl blíže barevně značené straně plochého kabelu. Popis zapojení konektoru pro připojení disketové jednotky je uveden v tab. 3 v kapitole „Popis rozhraní“. Většinou se pro plochý kabel používají tzv. napichovací konektory, které se pouze „napichnou“ na 34-žilový plochý kabel, ten se

proměří a může se rovnou zapojit. Navíc si můžete propojovací kabel pro standardní typy 5,25" i 3,5" disketových jednotek zakoupit u naší firmy.

Na disketové jednotce se propojkou výběru pozice mechaniky (DRIVE SELECT) vybere první pozice, tzn. u propojek označených DS0, DS1, DS2, DS3 propojka DS0 a u propojek označených DS1, DS2, DS3, DS4 propojka DS1.

Ještě poznámka: Disketová jednotka musí být napájena ze samostatného zdroje. Nároky na odběr při napětí 5 V a 12 V, nepřekračují u novějších disketových jednotek proud 1 A. Ten spolehlivě zajistí integro-

vané stabilizátory s označením 7805 pro 5 V a 7812 pro 12 V. Více se nebudeme napájecími zdroji zabývat, neboť předpokládáme, že vhodný zdroj si zájemci o výrobu řadiče dokáží vyrobit sami.

Lze si jej také objednat u naší firmy pod označením ZX POWER.

Po zasunutí konektoru přívodu napájení disketové jednotky můžeme zapnout napájení jednotky a posléze i napájení mikropočítače. Na řadiči se musí rozsvítit červená svítivá dioda pod označením POWER (napájení) a pokud je prostřední přepínač v poloze ON, i žlutá svítivá dioda nad označením SHADOW MEMORY (stínová paměť).

Připojení další disketové jednotky

Jak již bylo řečeno v kapitole „Určení“, k řadiči ZX DISKFACE PLUS A je možné připojit až čtyři disketové jednotky pro disky o velikosti 3,5" nebo 5,25".

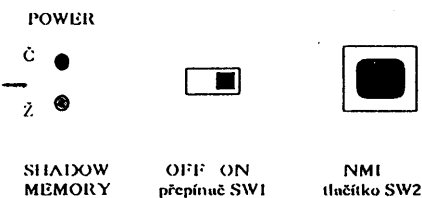
Při připojování dalších disketových jednotek je třeba ke každé jednotce připojit napájení a signálový kabel. Napájení je možné zajistit například vlastním modulem ZX POWER. Signálový kabel je 34-žilový plochý kabel, ke kterému se další disketová jednotka připojí pomocí konektoru (plošný nebo Shugart 34 pin), který se „napíchne“ například ve svěráku na zmíněný plochý kabel. Je třeba si dát pozor, aby plochý kabel nebyl v celé své délce překroucený.

Na další disketové jednotce se propojkou výběru pozice jednotky (DRIVE SELECT) vybere další pozice, tzn. u propojek označených DS0, DS1, DS2, DS3 propojka DS1 a vyšší, u propojek označených DS1, DS2, DS3, DS4 propojka DS2 a vyšší.

Zavedení operačního systému

Po připojení řadiče i disketové jednotky k počítači vložíme do jednotky distribuční disketu s operačním systémem (DPRUN, DPDOS nebo CP/M – viz kapitola „Programové vybavení“). U disketové jednotky pro disky o velikosti 5,25" ještě otočíme páčkou zajišťující disketu uvnitř jednotky.

Pro komunikaci s disketovou jednotkou je potřeba mít přepínač SW1 (obr. 13) nacházející se uprostřed v poloze ON, kdy je řadič logicky připojen a reaguje na volání zavaděče. Správná funkce je signalizována poblikáváním žluté svítivé diody nad označením SHADOW MEMORY.



Obr. 13. Umístění ovládacích prvků na horní desce řadiče

V této poloze přepínače však nepracují u počítače Didaktik Gama tiskové podprogramy umístěné ve vnitřní paměti EPROM. Ty je možné aktivizovat přepnutím přepínače pro moment vlastního tisku do polohy OFF. Totéž se týká i jiných počítačů, pokud je máte vybaveny pamětí EPROM s jiným obsahem, než je původní ROM ZX Spectrum. Jednotlivé polohy přepínače je možné měnit za provozu a volit režim činnosti se zavaděčem nebo s původním obsahem paměti počítače.

Při přepínání musí být počítač v klidovém stavu, nejlépe v očekávání stisku klávesy. V žádném případě nesmí probíhat komunikace s periferiemi (disketovou jednotkou, magnetofonem, tiskárnou). Dále je potřeba si uvědomit, že různé varianty EPROM (ROM) mohou mít různé požadavky na nastavení klíčových systémových proměnných počítače, z čehož mohou vyplývat některé zdánlivě nelogické jevy provázející přepnutí přepínače za chodu počítače.

Nyní vyvoláme zavaděč stiskem tlačítka NMI nebo příkazem Basicu: RANDOMIZE USR 15000 následovaný stiskem klávesy „1“ po objevení se pohybujících vodorovných proužků u BORDERu.

Další činnost je popsána v manuálu příslušného operačního systému.

Na všechny chyby komunikace s řadičem či disketovou jednotkou reaguje zavaděč zabručením a ukončením činnosti. Pokud jsme vyloučili chybu při připojení disketové jednotky a přesto se nedaří operační systém zavést, prostudujeme pečlivě následující kapitolu.

Pokud chceme zavádět operační systém CP/M, je samozřejmě nutné mít počítač s úpravou stránkování paměti a připojen externí stránkovací modul ZX 80K.

Pro ZX Spectrum 128K je potřeba po zapnutí volit následující postup:

1. Přepínač v poloze OFF. V úvodním menu zvolíme režim 48 k a do tohoto režimu i přejdeme.

2. Teprve nyní v režimu 48 k přepneme přepínač do polohy ON a můžeme vyvolat zavaděč.

Pomoc při problémech s uváděním řadiče do provozu

Správné připojení řadiče k mikropočítači a disketové jednotky k řadiči je možné vyzkoušet příkazem OUT 19, 255. Po zadání tohoto příkazu se musí roztočit motor a rozsvítit světlo na všech připojených jednotkách. Po stisku tlačítka RESET se motor zastaví, světlo zhasne.

Správné nastavení propojky DSO (DS1) výběru disketové jednotky můžeme vyzkoušet příkazem OUT 19, 1. Po zadání příkazu se musí rozsvítit světlo na první připojené jednotce, ale motor se nebude točit.

Připravenost řadiče k provozu lze zjistit známým příkazem PRINT IN 179. Měli bychom obdržet hodnotu 128, může se objevit hodnota 208, pak zkusíme příkaz PRINT IN 183, teď by se již hodnota 128 měla objevit. Pokud tomu tak není, je možné, že jsme nedodrželi správný postup zapínání. Vypneme tedy počítač, za několik sekund jej opět zapneme, případně stiskneme tlačítko RESET.

V ojedinělých případech v důsledku odlišností různých verzí ZX Spectrum a zejména u Didaktiku Gama se může stát, že je třeba vyčkat s vlastním započetím práce s řadičem několik sekund po zapnutí počítače.

Dále uvádíme několik opomenutí, k nimž může při zapojování zařízení dojít a jak se tato opomenutí projevují při snaze zavést operační systém (předpokládá se funkční disketová mechanika):

1. *disketová jednotka neroztočí disketu, světlo v jednotce nesvítí:*
 - není zapojen plochý kabel propojující řadič s disketovou jednotkou
 - není připojeno napájení disketové jednotky
 - není připojen řadič
2. *disketová jednotka roztočí disketu, světlo v jednotce nesvítí:*
 - špatně nastavená propojka výběru pozice jednotky (DRIVE SELECT)
3. *disketová jednotka roztočí disketu, světlo svítí, ale operační systém se nezavěd:*
 - není zamknut zámek disketové jednotky
 - disketa je vložena obráceně
 - je vložena jiná, než distribuční disketa
 - je vložena distribuční disketa CP/M, ale počítač nemá úpravu stránkování operační paměti nebo není připojen externí stránkovací modul ZX 80K
 - je vložena distribuční disketa naformátovaná na jinou kapacitu, než je dosažovaná kapacita disketové jednotky
 - je vložena správná, leč poškozená distribuční disketa (k poškození mohlo dojít

např. dopravou nebo neodbornou manipulací)

– slabý napájecí zdroj, motor disketové jednotky má nižší otáčky

– je použita nekvalitní disketová jednotka

Programové vybavení

V předchozí kapitole jsme se v rámci ožívování řadiče ZX DISKFACE PLUS A dostali až k zavedení operačního systému. Je zřejmé, že jak operační systém, tak zavaděč jsou poměrně specializovaným programovým vybavením, k jehož správnému napsání je potřeba značné množství znalostí z oblasti mikroprocesorové techniky a ještě více času.

V popisu programového vybavení začneme tou nejjednodušší variantou. Jak již bylo dříve řečeno, je modul ZX DISKFACE schopen samostatné činnosti bez podpory ZX ROM PLUS či jiného zařízení. V tom případě je potřeba nahrávat z kazety krátký zavaděč, který zajistí natažení jednoho ze tří operačních systémů dodávaných firmou Dataputer. Zavaděč na kazetě dodává pod označením: ZX BOOT CAS.

I když je zavaděč na kazetě krátký (cca 400 B), pro větší komfort obsluhy a úplné oproštění se od používání magnetofonu doporučujeme použít výhod modulu ZX ROM PLUS, který spolu se ZX DISKFACE tvoří ZX DISKFACE PLUS A. Pokud se tedy rozhodnete pro stavbu tohoto modulu, může pro něj firma nabídnout paměť EPROM 27128 se zavaděčem, obsluhým programem pro tlačítko NMI a podporou virtuálního režimu operačního systému DPDOS (viz dále). Zavaděč v paměti EPROM dodává pod označením: ZX BOOT EPROM. Pokud máte zájem si paměť naprogramovat sami, může dodat její obsah na disketě ve formátu MSDOS 5,25" 360 kB pod označením:

Disketa 5.0 – operační systém MSDOS – zavaděč.

Další programové vybavení dodávané uvedenou firmou na disketách pro ZX DISKFACE PLUS A (nabídka programového vybavení pro ZX DISKFACE PLUS A platí v naprosté většině případů i pro ZX DISKFACE):

Disketa 2.1 R – operační systém DPRUN – systémové programy;

DPRUN je jednodušší operační systém umožňující na mikropočítači Sinclair ZX Spectrum a kompatibilních mikropočítačích pracovat na disketách s programy původně určenými pro magnetofon.

Instaluje se v horní části paměti RAM a zabírá zhruba 1,5 kB.

Disketa 2.2 R – operační systém DPRUN – textové editory, databáze; disketa obsahuje:

DTEXT – český textový editor s bohatými možnostmi práce s textem

DATALOG – nejlepší český databázový program pro ZX Spectrum

ARTSTUDIO – špičkový český grafický procesor

Disketa 2.1 D – operační systém DPDOS 2.0 – systémové programy;

Operační systém DPDOS verze 2.0:

– je určen pro práci s programy původně určenými k nahrávání z magnetofonu

– disponuje mocnými příkazy, jež zabezpečují všechny potřebné operace a umožňují pohodlnou manipulaci s programy na disketě

– může být umístěn v paměti RAM (rezi-

dentní režim), tehdy zabírá 4,5 kB paměti RAM nebo se může nacházet v paměti EP-ROM modulu ZX ROM PLUS řadiče ZX DISKFACE PLUS A (virtuální režim), tehdy nezabírá v paměti RAM prostor prakticky žádný

- umožňuje programy, které máte uloženy na kazetách, rychle a jednoduše pouhým stiskem tlačítka přenést na disketu

- akceptuje všechny příkazy využívané ZX Microdrive a Disciple, což znamená, že programy, které pracují s těmito periferiemi, budou komunikovat po drobné úpravě i se ZX DISKFACE PLUS A.

Kromě ukázkových programů upravených pro práci pod tímto operačním systémem obsahuje disketa 2.1 D komfortní uživatelskou nadstavbu DPTOOLS, jež je koncipována dle obdobných programů pracujících na počítačích řady PC (Norton Commander, PC Tools).

Programová uživatelská nadstavba DPTOOLS umožňuje:

- spouštění souboru typu BASIC, CODE nebo souboru uloženého pomocí tlačítka NMI, přičemž za dodržení určitých pravidel je možno dosáhnout návratu ze spuštěného programu typu BASIC či CODE zpět do nadstavby DPTOOLS (jedná se o obdobu rezirezidentních programů z počítačů řady (C))

- výpis a tisk souboru v textovém i ASCII vyjádření včetně zobrazení českých znaků v kódu Kamenických

- přejmenování souboru nebo skupiny souborů

- mazání souboru nebo skupiny souborů
- kopírování souboru nebo skupiny souborů, které může probíhat takto:

- z magnetofonu na disketu
- z diskety na magnetofon
- z diskety na disketu

- nahrávání z magnetofonu na disketu automatickou modifikací spočívající v tom, že celý programový blok (např. celá hra) je označen a nahrán na disketu v přímo spustitelné formě

- formátování diskety ve formátu DPDOS s grafickým znázorněním průběhu operace

- automatickou detekci typu a formátu diskety (akceptovány jsou diskety naformátované pod operačním systémem DPDOS, DPRUN, CPM, MSDOS). Je tedy zajištěna přenositelnost souborů na úrovni zdrojových textů. V praxi to znamená, že můžeme program zapsaný např. v Hisoft Pascalu na ZX Spectrum po nezbytných úpravách spustit v Turbo Pascalu na PC

- ovládání pomocí oken
- českou nápovědu, české komentáře a hlášení

Disketa 2.2 D – operační systém DPDOS 2.0 – textové editory, databáze; disketa obsahuje následující programy upravené pro efektivní práci pod operačním systémem DPDOS 2:

- DTEXT – český textový editor s bohatými možnostmi práce s textem
- DATALOG – nejlepší český databázový program pro ZX Spectrum
- ARTSTUDIO – špičkový český grafický procesor

Disketa 2.3 D – operační systém DPDOS 2 – překladače, ladicí prostředky; disketa obsahuje následující programy upravené pro efektivní práci pod operačním systémem DPDOS 2:

- Hisoft PASCAL HP4TM16 – kompilátor jazyka Pascal včetně ladicího prostředí, vytváření autonomně spustitelných programů
- Hisoft BASIC – komplexní kompilátor programů v jazyce Basic
- Hisoft GENS 3, MONS 3 – makroassembler a monitor procesoru Z80

Disketa 1.1 – operační systém CP/M 2.2 – systémové programy;

Druhým operačním systémem je CP/M verze 2.2 dodává se též jako příslušenství, a to na disketě označené 1.1. Tento operační systém se stal podobným standardem mezi osmibitovými mikropočítači jako operační systém MSDOS mezi počítači šestnáctibitovými.

Na CP/M existuje množství programů, u některých pak jejich vyšší verze pracují pod operačním systémem MS DOS na počítačích řady PC. Vybrané programy nabízí i naše firma (viz nabídka programového vybavení).

Operační systém CP/M verze 2.2 se vyznačuje těmito vlastnostmi:

- schopnost práce na ZX Spectrum a kompatibilních počítačích s rozšířenou pa-

mětí na 80 kB, automatické rozpoznání stránkování:

- ing. Lamač – Mikrobáze č. 6, ARA 9/88
- ing. Troller – ST 11/87

- důsledná podpora českého i slovenského jazyka

Zavádí se do paměti mikropočítače zavaděčem uloženým v EPROM řadiče.

Disketa 1.1 dále obsahuje, mimo jiné, následující programy pro efektivnější a elegantnější práci s operačním systémem CP/M:

- CPTOOLS – komfortní uživatelská nadstavba nad operačním systémem CP/M. Nadstavba je koncipována podobným způsobem jako DPTOOLS a má stejně bohaté možnosti i podobné ovládání.

- CPFORMAT – formátování jednostranných i oboustranných disket 40 nebo 80 stop včetně zkopírování operačního systému CP/M.

- SHELL – obohacení operačního systému CP/M a další výkonné uživatelsky zaměřené funkce podobné funkcím operačního systému UNIX.

Tabulka 4.2 - popis vývodů řadiče INTEL 8272A - komentář

symbol	pin	typ	připojení	jméno	popis
RESET	1	IN	CPU	Reset	nastavení řadiče do výchozího stavu (log 1 po dobu větší než 10s)
RD\	2	IN	CPU	Read	řídící signál pro přenos dat z řadiče do CPU (aktivní v log 0)
WR\	3	IN	CPU	Write	řídící signál pro zápis dat do řadiče (0)
CS\	4	IN	CPU	Chip Select	výběr obvodu musí předcházet signálů WR a RD (0)
A0	5	IN	CPU		Data/Status výběr Data registr (A0=1) nebo Status registr (A0=0)
DB0-7	6-13	I/O	CPU	Data Bus	obousměrná dvou stavová sběrnice
DRQ	14	OUT	DMA	DMA	signál pro DMA, že řadič má připravena data (1)
DACK\	15	IN	DMA	DMA Acknowledge	DMA potvrzuje řadiči přenos (0)
TC	16	IN	DMA	Terminal Count	konec přenosu dat DMA (1)
IDX	17	IN	FDD	Index	indikuje začátek stopy na disku (1)
INT	18	OUT	CPU	Interrupt	řadič požaduje na CPU přerušení pgm. (1)
CLK	19	IN		Clock	hodinový kmitočet se střídou 1:1; 8 MHz pro 8", 4 MHz pro 5.25"
GND	20			Ground	společná zem
Vcc	40				napájení + 5 V
RW/SEEK	39	OUT	FDD	Read Write/SEEK	výběr Seek módu (1) nebo Read Write módu (0)
LC/DIR	38	OUT	FDD	Low Current/Direction	signál pro snížení zápisového proudu na vnitřních stopách při RW módu při Seek určuje směr pohybu hlavičky (1)
FR/STEP	37	OUT	FDD	Fault Reset/Step	v R/W módu smaže chybový příznak v FDD, v Seek módu vyvolá impuls pro přesun hlavičky
HLDI, RDY	36	OUT	FDD	Head Load	signál pro přiklopení hlavičky na disk
	35	IN	FDD	Ready	indikuje, že FDD je připraven pro přenos dat z CPU (1)
WP/TS	34	IN	FDD	Write protect/Two Side	signál oznamuje ochranu diskety před zápisem nebo že se jedná o oboustrannou disketu (při Seek) (1)
FLT/TRK0	33	IN	FDD	Fault/Track 0	oznamuje řadiči, že došlo v R/W módu k chybě; v Seek módu nalezení stopy 0 (1)
PS0	32	OUT	FDD	Precompensation	při zápisu v MFM fázové přezkreslení
PS1	31				
WR DATA	30	OUT	FDD	Write data	sériová data pro zápis na disketu
DS0	28	OUT	FDD	Drive select	výběr disketové jednotky (1)
DS1	29				
HDSEL	27	OUT	FDD	Head select	výběr hlavičky 1 (1) nebo 0 (0)
MFM	26	OUT	PLL	MFM Mode	vollba módu MFM (1), či FM (0)
WE	25	OUT	FDD	Write enable	povoluje zápis dat na disketu (1)
VCO	24	OUT	PLL	VCO Sync	spouští VCO ve smyčce PLL (1)
RD DATA	23	IN	FDD	Read Data	čtená data
DWIN	22	IN	PLL	Data Window	signál vzorkující data z FDD (1)
WR CLK	21	IN		Write Clock	kmitočet určující přenosovou rychlost FDI 500 kHz, MFI 1 MHz (8") FDI 250 kHz, MFI 500 kHz (3.5" a 5.25")

– PIP – známý a ověřený kopírovací program s širokými možnostmi výběru přenosu souborů.

– MTCOPY, MLOAD, MSAVE – kopírování souborů z operačního systému CP/M na magnetofon a zpět

– SUBMIT, XWUB – zpracování dávky předem připravených příkazů

– STAT – zobrazení a modifikace stavu systému

– Dxxxxx – ovladače pro různé typy tiskáren (Epson, Star, D100, BT100, ...) se zajištěným tiskem českých i slovenských znaků. S těmito ovladači je možno tisknout přímo z operačního systému i z programů (editory, databáze, překladače, ...).

– EXIT – ukončení činnosti pod CP/M, návrat do Basic Spectrum

Disketa 1.2 – operační systém CP/M 2.2 – text. editory, databáze; disketa obsahuje:

– WORDMASTER – jednoduchý textový editor vhodný např. pro tvorbu zdrojových textů pro překladač

– WORDSTAR – komfortní textový editor s bohatými funkcemi, který se stal standardem na počítači této i vyšší kategorie

– DBASE – variabilní široce využívaný databázový systém

Disketa 1.3 – operační systém CP/M 2.2 – překladače, ladící prostředky; disketa obsahuje:

– TURBOPASCAL – kompilátor jazyka Pascal včetně ladícího prostředí

– MBASIC – interpreter a kompilátor jazyka BASIC

– MACRO 80 – makroassembler pro procesory I8080 a Z80

– LINK 80 – spojovací program pro relativní moduly vytvořené MACRO 80

– LIB 80 – program pro vytváření knihoven z rel. modulů vytvořené MACRO 80 i jinými programy

– ZSID – prostředek pro interaktivní ladění programů ve stroj. kódu

– DDUMP – interaktivní prohlížení a modifikace obsahu disků a paměti

Disketa 5.2 – operační systém MSDOS – textové editory disketa obsahuje:

– ZX CONV – komfortní konverzní program umožňující používat soubory vytvořené programem DTEST (po jejich zkopírování pomocí diskety formátu MSDOS do PC) v textových editorech provozovaných na PC (TEXT 602, WS, WP, FW, ...). Program navíc dovoluje provádět konverzi mezi různými druhy kódování českých znaků na PC (Kamenických, Latin 2, KOI-8, prostý text bez diakritiky).

Závěr

Stavbu ZX DISKFACE PLUS A, lze doporučit pouze těm, kteří již mají určité zkušenosti z této oblasti elektroniky. Proto doporučujeme důkladně zvážit vlastní možnosti, než se do stavby pustíte. Přestože je ZX DISKFACE PLUS A zařízení prověřené výrobou mnohousobných sérií a přesto, že se firma Dataputer snaží stavbu tohoto zařízení maximálně usnadnit např. nabídkou plošných spojů či vybraných součástek, nemá v žádném případě kapacity na oživování polotovarů. Touto činností se nezabývá a ani v budoucnu ji provádět nebude.

Pokud po prostudování tohoto stavebního návodu usoudíte, že stavba řadiče je nad vaše síly, či by vám působila značné problémy, můžete si u firmy Dataputer řadič

disketových jednotek pro ZX Spectrum a kompatibilní počítače zakoupit a to v profesionální kvalitě.

Ověřovací zkouška

Zařízení bylo po sestavení připojeno k počítači Sinclair ZX Spectrum +.

Vlastní konstrukce, oživení a připojení nečinilo problémy a po zapnutí počítače se objevila úvodní obrazovka informující o verzi operačního systému DPDOS.

Při ověřování funkce řadiče byly připojeny dvě disketové jednotky o velikosti 5,25" a kapacitě 360 kB a 3,5" o kapacitě 720 kB. Z magnetofonové kazety bylo pomocí tlačítka NMI (SNAP) přehráno na diskety několik programů. Jejich následná spuštění z diskety proběhlo bez problémů.

Majitelům osmibitových počítačů Sinclair a jejich mutací lze řadič, ať již vlastní výroby či firemní vřele doporučit.

R. S.

Seznam použité literatury

1. Nabídka doplňků pro ZX Spectrum a kompatibilní počítače, Dataputer.
2. Manuál ZX DISKFACE PLUS A, Dataputer.
3. ZX Floppy, ing. Tomáš Krejča.
4. Mikrobáze 06 – 80 K RAM pro ZX Spectrum, Jiří Lamač.
5. Příloha AR 1988 Mikroelektronika – Postavte si počítač programově kompatibilní se ZX Spectrum, ing. Aleš Juřík.
6. Příloha AR 1989 Mikroelektronika – CP/M, RAMDISK A řadič pružného disku, ing. Aleš Juřík.
7. Mikrobáze 10/1988, 1–3/1989 – Rozšíření paměti ZX Spectra, Ladislav Sieger.

Seznam použitých součástek

ZX DISKFACE

Integrované obvody:

U1	74LS06
U2	74LS38
U3	74LS14
U4	74LS10
U5	74LS04
U7, U11, U14	74LS174
U8	74LS138
U9	74LS93
U10	74LS74
U12	74188
U13	INTEL 8272A

Miniaturní rezistory (0.05 W, 0.25 W):

R1, R2, R3	4,7 kΩ
R4, R5	1,5 kΩ
R6, R7, R8, R9	1,2 kΩ
R10, R11, R12, R13	150 Ω

Keramické kondenzátory:

C2	330 pF	C4, C5, C6, C7,
C3	39 pF	C8, C9

ZX ROM PLUS

Integrované obvody:

U1	27128 (27256)
U2	74LS138
U3	74LS132
Diody:	
D1, D2, D3	1N4148
D4 (YEL LED)	LED dioda 5 mm – žlutá
D5 (RED LED)	LED dioda 5 mm – červená
Miniaturní rezistory (0.05 W, 0.25 W):	
R1, R4	1,2 kΩ
R2	560 kΩ
R3	680 Ω
R5	560 Ω
R6	470 Ω
Keramické kondenzátory:	
C1, C3	100 nF
C2	1 nF

Elektrolytické kondenzátory:

C1	20 μF/6 V
C10, C11	100 μF/6 V

Konektor:

K1	WK46580
----	---------

Objímky:

S1	40 kontaktů
S2	16 kontaktů

Krystal:

X1	8 MHz
----	-------

Elektrolytické kondenzátory:

C4	5 μF/6 V
----	----------

Konektor:

K1	FRB TX + TY 62 kont.
SW1	páčkový přepínač
SW2	tlačítkový

Objímky:

S1	28 kontaktů
----	-------------

Pokud budete objednávat doplňky vyžadující zásahy do ZX DISKFACE QUICK, či počítače, můžete je zaslat poštou spolu s objednávkou nebo předat osobně na naši brněnské adrese v úředních hodinách.

Dodací lhůta se pohybuje od týdne u většiny doplňků do max. 30 pracovních dnů v případě úpravy Vašeho počítače po obdržení objednávky. Při osobní návštěvě je možné většinu zařízení obdržet ihned. V případě, že nebude Vámi vybrané zařízení při Vaší návštěvě na skladě, bude Vám dodáno poštou v uvedené dodací lhůtě nebo když si je budete přát převzít osobně, budete v této lhůtě vyzoomněni o možnosti převzetí. Při osobním převzetí Vám bude objednané zařízení samozřejmě předvedeno v provozu.

Doporučujeme osobní návštěvu domluvit telefonicky předem, telefonicky můžete samozřejmě konzultovat i případné nejasnosti či speciální požadavky.

INFORMACE A OBJEDNÁVKY:

PÍSEMNĚ:	DATAPUTER PS 6 620 00 Brno 20 - Tuřany
OSOBNĚ:	Dukelská 100 614 00 Brno
TEL/FAX:	(05) 0010535, 45 21 13 00
ÚŘEDNÍ HODINY:	PO, ČT: 15.30 - 18.30 hod. ST: 09.00 - 13.00 hod.

Dealerům poskytujeme výhodné slevy. Vyžádejte si od nás podrobné dealerské podmínky

8. Amatérské Radio 9/88 – CP/M na ZX Spectrum, Jiří Lamač, Daniel Meca.
 9. Katalogové listy – INTEL 8272A, INTEL.
 10. Sdělovací technika 11/87 – Úprava adresování a zvětšení obsahu paměti počítače ZX Spectrum. Pavel Troller, Petr Císař.
 11. Mikrobáze 11/1989 – variace na téma „Rozšíření paměti ZX Spectra“: Jakub Vaněk.

8.1. Nabídka technické podpory práce pod operačním systémem CP/M 2.2

Pro práci pod operačním systémem CP/M 2.2 je potřeba mít paměť počítače organizovanou odlišným způsobem než je u ZX Spectrum a kompatibilních počítačů obvyklé. Úpravy počítače pro práci pod tímto operačním systémem byly již v literatuře publikovány několikrát. Operační systém CP/M 2.2 dodávaný naší firmou je schopen sám rozlišit a pak dále pracovat s počítačem jenž má upraveno stránkování podle jednoho ze dvou standardů uvedených v následujících pramenech:

1. Sdělovací technika 11/87 (ing. Troller)
2. Amatérské rádio řady A 9/88, Mikrobáze č.06 (ing. Lamač)

Je zřejmé, že ne všichni uživatelé, kteří po zhotovení ZX DISKFACE nebo ZX DISKFACE PLUS A ztoulají po bohatém programovém vybavení dostupném pro CP/M, mají příslušné úpravy počítače a ani nejsou schopni si tuto úpravu vlastními silami zajistit. Pro tyto uživatele nabízíme následující doplněk:

ZX 80K - modul zajišťující rozšíření (úpravu) paměti počítačů ZX Spectrum, ZX Spectrum+, Delta, Didaktik Gama, Didaktik M a ZX Spectrum 128 na 80 kB proplnohodnotnou práci pod operačním systémem CP/M 2.2. Součástí je i minimální nezbytná úprava počítače. ZX 80K je kompatibilní s úpravou ze Sdělovací techniky 11/87 (ing. Troller) z důvodu kompatibility s naprostou většinou programů a periférií.

Pro případ, že se rozhodnete provést si rozšíření paměti počítače na 80kB a úpravu stránkování sami a to dle ST 11/87 (ing. Troller), pokládáme za svoji povinnost upozornit Vás na jednu eventualitu, k níž u ZX Spectrum takto upraveném může při zatížení systémové sběrnice dojít. Jde o to, že při zahřátí (asi po 30 minutách) některé počítače ztuhnou a přestanou reagovat na stisk kláves. Tento jev je způsoben vložením odporu 470 ohmů do cesty adresového vodiče A15, což je nestandardní zásah do hardwaru počítače. Ize jej odstranit změnou úpravy ze ST 11/87 dle obr.12.

8.2. Nabídka disketových jednotek

Pokud máte zájem o práci se svým počítačem na profesionální úrovni, ale nemáte možnost si k ZX DISKFACE či ZX DISKFACE PLUS obstarat disketovou jednotku, pak Vám můžeme nabídnout následující disketové jednotky a napájecí zdroje:

- ZX DRIVE 5-360K** - velikost diskety 5.25", oboustranná, 40 stop, kapacita 360kB
ZX DRIVE 3-720K - velikost diskety 3.5", oboustranná, 80 stop, kapacita 720kB

ZX POWER 5 - síťový nap. zdroj pro napájení disketových jednotek 5.25". K tomuto zdroji je možno i při použití rozbočovacího kabelu připojit další disketovou jednotku 3.5" nebo 5.25". Není ovšem možné připojit některé disketové jednotky staršího provedení, jež se vyznačují extrémně vysokým odběrem proudu.

ZX POWER 3 - síťový nap. zdroj pro napájení disketových jednotek 3.5".

Abyste mohli začít ihned pracovat s disketami, je třeba mít k dispozici minimálně tyto komponenty: řadič, disketovou jednotku a příslušný napájecí zdroj.

8.3. Nabídka dalších samostatných modulů

ZX FXPRINT - inteligentní interface pro připojení tiskárny s paralelním rozhraním Centronics (Epson, Star, Seikosha, D100,...). Interface reaguje na příkazy BASICU LIST, LPRINT, COPY. Je možný tisk z textových a grafických editorů i z databází. Obslužné programy jsou obsaženy v EPROM interface, tedy je není třeba nahrávat z magnetofonu a nezabírají žádné místo v paměti počítače.

Poznámka: Při připojování ZX FXPRINT k Didaktiku Gama r.v.1988 je třeba mít provedenu úpravu (opravu signálu ROMCS a opravu vývodu A28 hranového konektoru) tohoto počítače (provádí ji bezplatně výrobní podnik).

ZX BTPRINT - interface určený pro připojení tiskárny s paralelním rozhraním Centronics (Epson, Star, Seikosha,...) a jednojehličkové tiskárny BT 100 včetně obslužných programů umožňujících tisk z BASICU, kopii obrázků, atd. Programová podpora tiskového rozhraní umožňuje přímý tisk z BASICU pomocí příkazů LIST, LPRINT jakož i kopii obrázků. Program pro obsluhu tiskového rozhraní se nahrává do operační paměti RAM počítače, kde zabírá 2.5, 4 nebo 6.5 kB. Program je relokovatelný, je ho tudíž možné nahrát do kterékoli části paměti. Parametry tisku i vlastní tisk je možné snadno a efektivně ovládat z BASICU i ze strojového kódu.

ZX EPROG - programátor paměti EPROM 2716 - 27256 včetně obslužných programů umožňujících prohlížení, výpis, kopírování, programování paměti. Možnost výběru délky programovacího impulsu, lze zvolit rychlý inteligentní programovací algoritmus. Není potřeba vnější zdroj programovacího napětí, neboť je použit měnič z napětí +5V.

ZX BUS - průchozí konektor pro sběrnici počítače s jednou odbočkou rozšiřující počet pozic pro připojení vnějších zařízení na dvě. Použití tohoto doplnku je opodstatněné při požadavku na připojení dalšího vlastního periferního zařízení nebo více námi dodávaných zařízení současně (např. ZX EPROG a ZX DISKFACE PLUS), neboť kromě ZX 80K a ZX 80K PLUS nemají ostatní moduly prodlouženou sběrnici počítače dále.

8.4. Nabídka propojovacích komponent

Kabel Centronics - kabel pro připojení tiskárny vybavené vstupem Centronics k ZX FXPRINT nebo k ZX BTPRINT.

Kabel D100 - kabel pro připojení tiskárny D100 k ZX FXPRINT.

Kabel NI 2805 - kabel pro připojení tiskárny TESLA NI. 2805 k ZX BTPRINT nebo k ZX FXPRINT.

Kabel BT100 - kabel pro připojení tiskárny BT100 k ZX BTPRINT.

Kabel EDD3 - kabel pro připojení jedné disketové jednotky o velikosti 3.5" k ZX DISKFACE.

Kabel EDD5 - kabel pro připojení jedné disketové jednotky o velikosti 5.25" k ZX DISKFACE.

Kabel EDD5-5 - kabel pro připojení dvou disketových jednotek o velikosti 5.25" k ZX DISKFACE.

Kabel EDD3-3 - kabel pro připojení dvou disketových jednotek o velikosti 3.5" k ZX DISKFACE.

Kabel EDD3-5 - kabel pro připojení dvou disketových jednotek o velikosti 5.25" k ZX DISKFACE.

Kabel POWER 5-5 - rozbočovací konektor pro připojení dvou disketových jednotek o velikosti 5.25" k napájecímu zdroji ZX POWER 5

Kabel POWER 3-3 - rozbočovací konektor pro připojení dvou disketových jednotek o velikosti 3.5" k napájecímu zdroji ZX POWER 5

Kabel POWER 3-5 - rozbočovací konektor pro připojení dvou disketových jednotek o velikosti 3.5" a 5.25" k napájecímu zdroji ZX POWER 5

Konektor EDD3 - signálový konektor pro připojení další disketové jednotky 3.5"

Konektor EDD5 - konektor pro připojení další disketové jednotky 5.25"

8.5. Nabídka tiskáren

Protože profesionální práce na počítači vyžaduje písemný výstup, a to nejlépe grafický, nabízíme Vám cenově příznivý, ale kvalitní výběr z naší nabídky tiskáren. Všechny zde uvedené tiskárny umožňují definování českých a slovenských znaků do paměti RAM (download) a do všech je možné za příplatek 300,- Kčs přibojednat národní znaky do vnitřní EPROM tiskárny, kde se tím pádem nemažou po vyonutí, ale jsou zde uchovány "navrvalo".

STAR LC 20 - 9-jehličková tiskárna formátu A4, rychlost 180 zn/sec, 4kB RAM

STAR LC 24-20 - 24-jehličková tiskárna formátu A4, rychlost 210 zn/sec, 16kB RAM

STAR LC 15 - 9-jehličková tiskárna formátu A3, rychlost 180 zn/sec, 16kB RAM

EPSON LX 100 - 9-jehličková tiskárna formátu A4, rychlost 210 zn/sec, 16 kB RAM

EPSON LO 100 - 24-jehličková tiskárna formátu A4, rychlost 210 zn/sec, 16kB RAM, tato tiskárna obsahuje zabudovaný podavač na 50 listů papíru

EPSON FX1050 - 9-jehličková tiskárna formátu A3, rychlost 290 zn/sec, 16kB RAM

8.6. Nabídka plošných spojů a součástek

Abychom zájemcům o stavbu zde popsaných zařízení usnadnili vlastní práci, nabízíme Vám možnost zakoupení oboustranných prokovených plošných spojů na ZX DISKFACE a ZX ROM PLUS. Můžete si tedy u naší firmy objednat:

- plošný spoj pro osazení ZX DISKFACE.
- plošný spoj pro osazení ZX ROM PLUS.
- samostatná naprogramovaná paměť EPROM 74188
- samostatná naprogramovaná paměť EPROM 27128, popř. 27256 (ZX BOXY EPROM)

Tabulka 1 - obsazení vstupních a výstupních portů

adresa (dek)	IN	OUT	oblast abs. adres (dek)
19	INDEX (05)	DRIVE SELECT 0 (D0)	16 - 23
		DRIVE SELECT 1 (D1)	
		DRIVE SELECT 2 (D2)	
		DRIVE SELECT 3 (D3)	
		MOTOR ON	
147		TC	144 - 151
179	DR (D0-D7)	DR (D0-D7)	176 - 179
183	MSR (D0-D7)		180 - 183

TC, DR, MSR - vstupy, výstupy obvodu Intel 8272A

Poznámka: Adresa (dek) obsahuje adresu, kterou je z obsluhovaného programu volána příslušná periférie (v tomto případě obvody řadiče). Oblast obsazených adres (dek) pak představuje všechny adresy, na které zmíněná periférie reaguje. Pokud tedy chceme připojit další periferní zařízení, je nutné dbát na to, aby se nepřekrývaly oblasti adres, na které současně připojené periférie reagují.

Tabulka 3

obsah paměti PROM 74188

adresa:	data HEX:	data BIN:
00	01	0001
01	01	0001
02	02	0010
03	03	0011
04	03	0011
05	04	0010
06	05	0101
07	06	0110
08	0B	1011
09	0C	1100
0A	0D	1101
0B	0E	1110
0C	0F	1111
0D	0F	1111
0E	00	0000
0F	01	0001
10	01	0001
11	02	0010
12	03	0011
13	04	0100
14	05	0101
15	06	0110
16	07	0111
17	08	1000
18	09	1001
19	0A	1010
1A	0B	1011
1B	0C	1100
1C	0D	1101
1D	0E	1110
1E	0F	1111
1F	00	0000

Tabulka 4.1

popis vývodů řadiče INTEL 8272A

RESET	1	V	40	- Ucc
RD\	2	39	- RW/SEEK	
WR\	3	38	- LC/DIR	
CS\	4	37	- FR/STEP	
A0	5	36	- HDL	
DB0	6	35	- RD4	
DB1	7	34	- WP/TS	
DB2	8	33	- FLT/TRK0	
DB3	9	32	- PS0	
DB4	10	31	- PS1	
DB5	11	30	- WR DATA	
DB6	12	29	- DS1	
DB7	13	28	- DS0	
DRQ	14	27	- HD SEL	
DACK\	15	28	- MFM	
TC	16	25	- WE	
IDX	17	24	- VCO	
INT	18	23	- RD DATA	
CLK	19	22	- DWIN	
GND	20	23	- WR CLK	

Tabulka 2 - rozhraní pro připojení disketové jednotky

1 - GND	2 - NC	není využito
3 - GND	4 - NC	není využito
5 - GND	6 - DRIVE SELECT 3\ (DS3\)	výběr jednotky č.3
7 - GND	8 - INDEX\ (IDX\)	identifikace začátku stopy
9 - GND	10 - DRIVE SELECT 0\ (DS0\)	výběr jednotky č.0
11 - GND	12 - DRIVE SELECT 1\ (DS1\)	výběr jednotky č.1
13 - GND	14 - DRIVE SELECT 2\ (DS2\)	výběr jednotky č.2
15 - GND	16 - MOTOR ON 0\ (MO0\)	spuštění motoru
17 - GND	18 - DIRECTION\ (DIR\)	směr pohybu hlavičky
19 - GND	20 - STEP\ (STP\)	posun hlavičky o jednu stopu
21 - GND	22 - WRITE DATA\ (WD\)	data pro zápis na disketu
23 - GND	24 - WRITE ENABLE\ (WE\)	povolení zápisu dat na disketu
25 - GND	26 - TRACK 00\ (TR00\)	nalezení stopy 00
27 - GND	28 - WRITE PROTECT\ (WP\)	disketa chráněná proti zápisu
29 - GND	30 - READ DATA\ (RD\)	data čtená z diskety
31 - GND	32 - SIDE SELECT\ (SS\)	výběr strany (hlavičky) diskety
33 - GND	34 - NC	není využito

strana spodní
součástek strana

Pozici klíče je umístěn mezi vývody č. 3,5 a 4,6 konektoru.

Objednávka programového vybavení a doplňků ke stav. návodu na ZX DISKFACE PLUS A

Ceny platí od 15. 7. 1993

DATAPUTER
komplexní služby v oboru výpočetní techniky
PS 6, 620 00 Brno 20 - Tuřany
Tel./Fax: (050) 0010535
45211300

Objednávám(e) u Vás následující doplňky k mikropočítači Sinclair ZX Spectrum (ZX Spectrum+, Delta, Didaktik Gama, Didaktik M, ZX Spectrum 128) a souhlasím(e) s cenami za tyto doplňky stanovené dohodou:

Věc objednávky	Cena za kus	Počet	Věc objednávky	Cena za kus	Počet
ZX BOOT CAS	160,-	...	Kabel Centronics	160,-	...
ZX BOOT EPROM	290,-	...	Kabel D100	260,-	...
ZX 80K	1190,-	...	Kabel NL2805	260,-	...
ZX FXPRINT	890,-	...	Kabel BT100	190,-	...
ZX BTPRINT	690,-	...	Kabel FDD 5	190,-	...
ZX EPROG	1990,-	...	Kabel FDD 3	190,-	...
ZX BUS	390,-	...	Kabel FDD 5-5	230,-	...
ZX DRIVE 5-360	1490,-	...	Kabel FDD 3-3	230,-	...
ZX DRIVE 3-720	1990,-	...	Kabel FDD 5-3	230,-	...
			Kabel POWER 5-5	90,-	...
ZX POWER 3	490,-	...	Kabel POWER 3-3	90,-	...
ZX POWER 5	490,-	...	Kabel POWER 3-5	90,-	...
			Konektor FDD 5	60,-	...
			Konektor FDD 3	60,-	...
			Konektor POWER 5	60,-	...
			Konektor POWER 3	60,-	...
Disketa 1.1 -CP/M-systémové programy	390,-	...			
Disketa 1.2 -CP/M-textové editory,databáze	390,-	...			
Disketa 1.3 -CP/M-překladače,ladicí prostředky	390,-	...			
Disketa 2.1R-DPRUN - systémové programy	290,-	...			
Disketa 2.2R-DPRUN - textové editory,databáze	290,-	...			
Disketa 2.1D-DPDOS 2-systémové programy	490,-	...			
Disketa 2.2D-DPDOS 2-textové editory,databáze	490,-	...			
Disketa 2.3D-DPDOS 2-překladače,ladicí prostředky	490,-	...			
Disketa 5.0 - MSDOS - zaváděče	190,-	...			
Disketa 5.2 - MSDOS - textové editory	290,-	...			
Plošný spoj ZX DISKFACE	290,-	...			
Plošný spoj ZX ROM PLUS	160,-	...			
PROM 74188	160,-	...			
Disketa čistá značková 5.25" DS/DD 360kB	25,-	...			
Disketa čistá značková 3.5" DS/DD 720kB	35,-	...			
STAR LC 20, LC 24-10, LC 15	na vyžádání	...			
EPSON LX 400, LQ 100, FX 1050	na vyžádání	...			

Typ mikropočítače: ZX Spectrum (Delta) ZX Spectrum 128K Didaktik Gama Didaktik M
Formát diskety: 3.5"-720kB 5.25"-360kB

Způsob platby: v hotovosti na dobírku fakturou (platba předem)
Forma dodávky: osobní převzetí poštou

Jméno(název) odběratele: Tel.:
(odpovědný pracovník) Fax:
Adresa odběratele:

V dne odběratel:

Svetelný had

Ing. Marcel Pčola

V súčasnej dobe sa viac ako inokedy dostali do módy rôzne svetelné efekty. Tento článok opisuje zapojenie populárneho svetelného efektu, ktorý je známy pod názvom „svetelný had“. Pri tomto efekte postupným prepínaním svetelných prvkov vzniká dojem prúdiaceho svetla. Zapojenie bolo navrhované s dôrazom na minimálne finančné náklady, variabilitu zapojenia svetelných prvkov, jednoduchosť, malý príkon a široký rozsah napájacích napätí. Boli vypracované dve základné varianty štvorkanálovej spínacej jednotky s možnosťou regulácie rýchlosti prúdenia svetla.

Varianta A je na sieťové napätie a je určená k spínaniu žiaroviek. Uplatní sa najmä na diskotékach alebo ako pútač do výkladu súkromného podnikateľa. Varianta B je napájaná malým jednosmerným napätím a je určená k rozsvetovaniu svetelných diód. Vzhľadom na bezpečné napätie je vhodná pre mládež. Pre obe varianty je navrhnutá rovnaká doska s plošnými spojmi. Varianty A a B sa líšia osadením konkrétnymi súčiastkami.

Technické údaje

Varianta A

Napájacie napätie: sieť 220 V, 50 Hz.

Maximálny spínaný výkon: 4×100 W.

Počet žiaroviek: voliteľný, závisí od menovitého napätia použitých žiaroviek.

Varianta B

Napájacie napätie: jednosmerné 3 až 30 V.

Počet LED diód: voliteľný, obmedzený veľkosťou napájacieho napätia.

Opis zapojenia

Schéma zapojenia varianty A je na obr. 1. Hradlá H1 a H2 obvodu IO1 (CMOS) tvoria spolu s R1, R2, R3, C1 taktovací oscilátor. Jedná sa o typické zapojenie generátora pravouhlých impulzov s invertormi CMOS. Frekvencia taktovania závisí od hodnôt R2, R3, C1. Rýchlosť prúdenia svetla možno plnú cyle regulovať odporovým trimrom R3.

Impulzy z oscilátora, vytvarované zvyšnými hradlami H3 a H4, sú privedené na čítací vstup kruhového dekadického čítača IO2. Na jednom z výstupov čítača je logická úroveň H. Po príchode nábežnej hrany taktovacieho impulzu dochádza k posuvu tejto úrovne na nasledujúci výstup. Obvod IO2 má desať výstupov. Výstup Q4 je spojený s nulovacím vstupom obvodu, čím je zabezpečené skrátenie čítacieho cyklu na štvorkanálové spínanie. Výstupné signály sú cez obmedzovacie rezistory R4 až R7 privedené na spínacie elektródy tyristorov Ty1 až Ty4. Tyristory spínajú napätia pre reťaz sériovo zapojených žiaroviek. Žiarovky nasledujú za sebou tak, aby sa striedali všetky štyri kanály A, B, C, D, ako je to ilustrované na obr. 3. Druh žiaroviek vyberáme podľa toho, akú

dĺžku „hada“ potrebujeme. Pre napájacie napätie 220 V možno použiť napríklad okolo 8 až 10 sériovo spojených žiaroviek s menovitým napätím 24 V (na jeden kanál). Celkový počet žiaroviek pre štyri kanály bude teda 32 až 40. Pri použití žiaroviek na menšie napätie sa ich počet zväčší. Voľbou menovitého napätia žiaroviek možno meniť veľkosť hada.

Tyristory prepúšťajú len kladné polviný sieťového napätia a stredná hodnota napätia na rozsvietených žiarovkách je polovičná. Žiarovky preto nie sú namáhané plným napätím, majú síce menší jas, ale dlhšiu dobu života. V prípade, že by niekto vyžadoval plný jas, bolo by potrebné najprv sieťové napätie usmerniť dvojcestným mostíkovým usmerňovačom, alebo použiť menší počet žiaroviek na kanál.

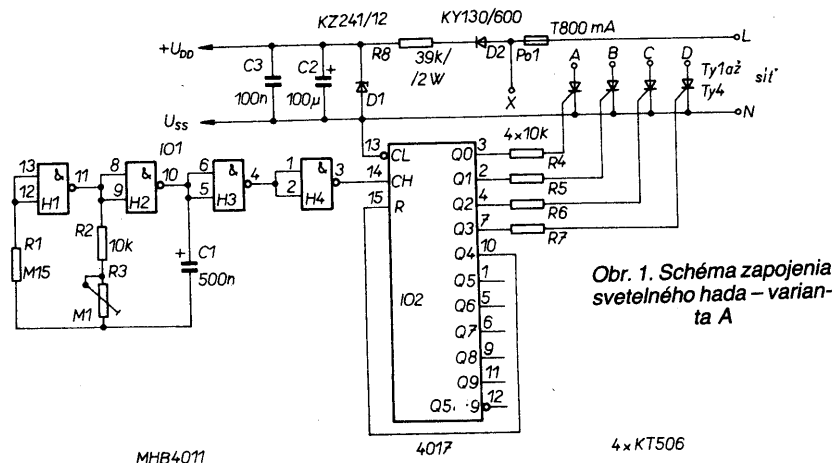
Proti náhodnému skratu je v sieťovom napájaní zaradená ochranná poistka Po1.

Integrované obvody IO1 a IO2 sú napájané jednosmerným napätím 12 V, ktoré je získané zo sieťového napätia bez potreby transformátora, čo je veľmi výhodné z hľadiska konštrukčných nákladov. Striedavé sieťové napätie je jednoducho usmernené

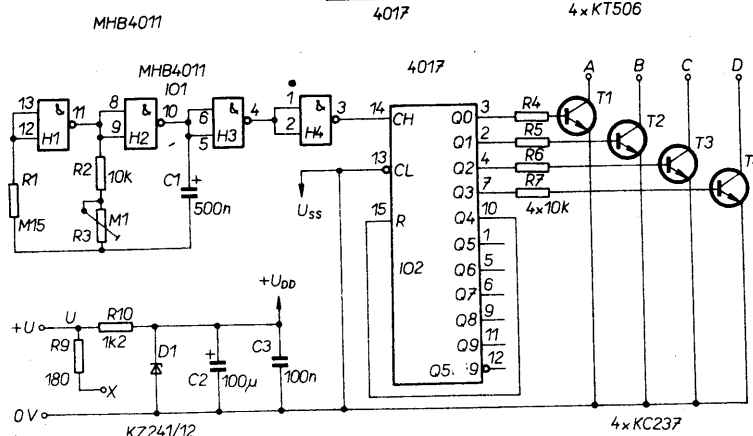
diódou D2 a zmenšené o úbytok napätia na výkonovom rezistore R8. Filtrovanie napätia zabezpečujú kondenzátory C2, C3, napätie je stabilizované Zenerovou diódou D1.

Schéma zapojenia varianty B je na obr. 2. Väčšina obvodov je rovnaká ako pri variante A. Výrazný rozdiel je v použití iných spínacích prvkov. Na pozícií T1 až T4 sú osadené tranzistory n-p-n, ktoré spínajú napätia pre reťazec LED. Prúd svetelnými diódami je obmedzený na 15 mA rezistorom R9. Počet LED spojených v sérii v jednom kanáli je obmedzený veľkosťou napájacieho napätia. Treba si uvedomiť, že svetelná dióda potrebuje na to, aby sa rozsvietila, určité napätie. Pri červeno svietiacej LED je toto napätie najmenšie, asi 1,6 V. Žltá a zeleno svietiace diódy majú napätie väčšie, okolo 1,8 V. Napríklad pre napájacie napätie 24 V volíme maximálne 12 sériovo zapojených LED na kanál, aby bola zaradená ich funkcia i pri miernom poklese napájacieho napätia.

Spôsob zapojenia LED je na obr. 4. Samozrejme, možno použiť menší počet diód, ak nevyžadujeme „dlhého hada“. Ak chceme väčší počet LED, zapojíme ich sériovo paralelne (obr. 5). V paralelných vetvách by mal byť rovnaký počet LED a mali by byť rovnakej farby, aby celkové súčty ich napätí boli rovnaké. V opačnom prípade by sa museli zaradiť namiesto jedného obmedzovacieho rezistoru R9 vyrovnávacie rezistory do každej vetvy. Odpor rezistoru R9 závisí od počtu

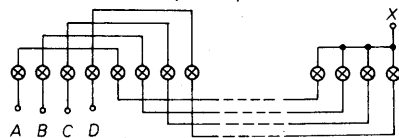


Obr. 1. Schéma zapojenia svetelného hada – varianta A

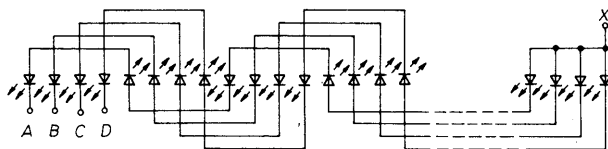


Obr. 2. Schéma zapojenia svetelného hada – varianta B

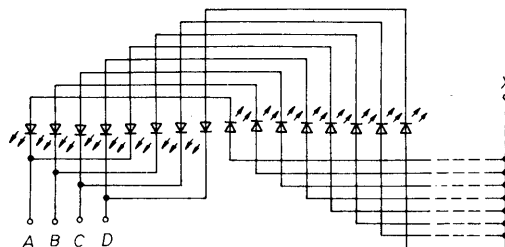
Ž1 až Ž40 žiarovky 24 V/0,1 A



Obr. 3. Schéma zapojenia žiaroviek pre variantu A



Obr. 4. Schéma zapojenia LED pre variantu B – sériové radenie LED



Obr. 5. Schéma zapojenia LED pre variantu B – sérioparalelné radenie LED

n sériovo zapojených LED, od napájacieho napätia U a od zvoleného prúdu cez svetelné diódy I_L . Zjednodušene možno R_9 vypočítať podľa vzorca:

$$R_9 = (U - n \cdot I_L) / I_L$$

Od prúdu I_L závisí jas LED. Prúd I_L nie je kritický, odporúčam voliť $I_L = 15$ mA. Pripomínam ešte, že pri paralelnom radení reťazcov LED dosadíme za I_L súčet prúdov vo všetkých vetvách jedného kanála. (Napríklad pri dvojici paralelných vetiev v kanáli, ako je znázornené na obr. 5, bude $I_L = 30$ mA.)

Elektronické obvody varianty B môžu pracovať v širokom rozsahu napájacích napätí od 3 do 30 V. Pri napájacom napätí do 12 V možno vynechať stabilizačnú diódu D1 a rezistor R10 sa môže nahradiť drôtovou spojovkou. Odpor rezistoru R9 uvedený na schéme na obr. 2 je vypočítaný pre napájacie napätie 24 V a pre štyri kanály po 12 ks sériovo zapojených LED. Pre iné napájacie napätia a iný počet LED treba odpor R9 určiť z vyššie uvedeného vzorca, pričom treba rešpektovať maximálny počet sériovo zapojených LED. Napríklad pri najmenšom napájacom napätí 3 V už sériové radenie LED nie je vôbec možné a LED v každom kanáli treba zapojiť paralelne.

Konštrukcia, použité súčiastky

So zháňaním súčiastok v súčasnosti nie sú problémy. Integrované obvody CMOS možno objednať na dobierku u niektorých z firiem inzerujúcich v časopise Amatérské

A sú galvanicky spojené so sieťou a preto je nevyhnutná zvýšená opatrnosť pri ožiovovaní. Stavbu varianty A odporúčam len skúsenejším amatérom. Odporúčam osadiť dosku s plošnými spojmami umiestniť v uzavretej krabici z plastickej hmoty, aby ne-

radio. Na pozícii IO1 možno použiť aj obvod CMOS 4001.

Pre obe varianty A, B je navrhnutá doska s plošnými spojmami na obr. 6. Rozmiestnenie súčiastok pre variantu A je na obr. 7. Na pozícii Ty1 až Ty4 sú osadené tyristory KT506. Neodporúčam zámenu za iné typy, pretože výkonnejšie typy tyristorov nedokážu zopnúť pri tak malom riadiacom prúde, aký poskytujú obvody CMOS. V krajnom prípade možno použiť ešte tyristory KT508/400.

Poistka Po1 je osadená v držiakoch zapájkových v doske s plošnými spojmami. Jedná sa o trubičkovú poistku so spomaleným vypínaním, označovanú písmenom T. Rýchle poistky označované písmenom F sú nevhodné, pretože žiarovky majú za studena niekoľkonásobne menší odpor a rýchle poistky by sa prepaľovali nárazovým prúdom pri spínaní.

Rezistor R8 musí byť dimenzovaný na väčší výkon, 1 až 2 W. Na pozícii R3 možno osadiť ľubovoľný bežný typ odporového trimra, návrh plošných spojov to dovoľuje. Pri perspektíve častejšieho regulovania rýchlosti prúdenia svetla je vhodnejšie použiť ako R3 radšej potenciometer.

Sieťové napätie sa pripája medzi body L, N. **Zdôrazňujem, že súčiastky varianty**

mohlo dôjsť pri prevádzke k dotyku so živými časťami. Žiarovky umiestnime vo vhodných rozostupoch v priesvitnej hadici PVC. K spínacej jednotke sa pripoja päťžilovým káblom.

Pri variante B sa neosadzuje poistka Po1. Namiesto diódy D2 sa osadí rezistor R9 a namiesto výkonového rezistoru R8 sa osadí rezistor R10. Na pozícii T1 až T4 sú osadené tranzistory typu KC237.

Pri variante B sa napájanie pripojí kladným pólom na bod U a záporným pólom na bod N. Spoločný vývod LED sa pripojí do bodu X. Body A, B, C, D predstavujú výstupy jednotlivých kanálov. Svetelné diódy rozmiestnime podľa svojich predstáv buď do radu, do hviezdy alebo do iného útvaru.

Záver

Článok si kladie za cieľ uspokojiť milovníkov svetelných efektov. Konštrukcia vychádza z hesla „za málo peňazí veľa muziky“. Pre svoju jednoduchosť získala v mojom okolí značný ohlas. Zapojenie by malo pracovať spoľahlivo a s uvedením do chodu by nemali byť žiadne problémy.

Zoznam súčiastok

Súčiastky spoločné pro obe varianty

Rezistory

R1	150 kΩ, TR 212
R2, R4, R5, R6, R7	10 kΩ, TR 212
R3	100 kΩ, trimmer

Kondenzátor

C1	500 nF, TE 988
C2	100 μ, TE 984
C3	100 nF, TK 783

Polovodičové súčiastky

IO1	CMOS 4011
IO2	CMOS 4017
D1	KZ241/12

Súčiastky pre variantu A

Rezistor

R8	39 kΩ/2 W, TR 154
----	-------------------

Polovodičové súčiastky

Ty1 až Ty4	KT506
D2	KY130/600

Poistka Po1:

	T800mA
--	--------

Žiarovky Ž1 až Žx: 24 V/0,1 A alebo iné

Súčiastky pre variantu B

Rezistory

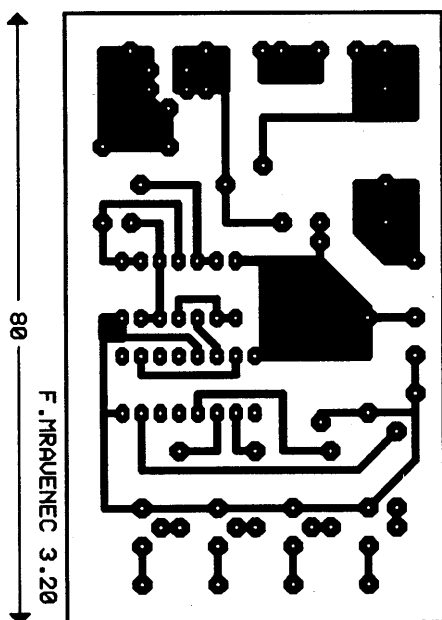
R10	1,2 kΩ, TR 212
-----	----------------

R9 viz text

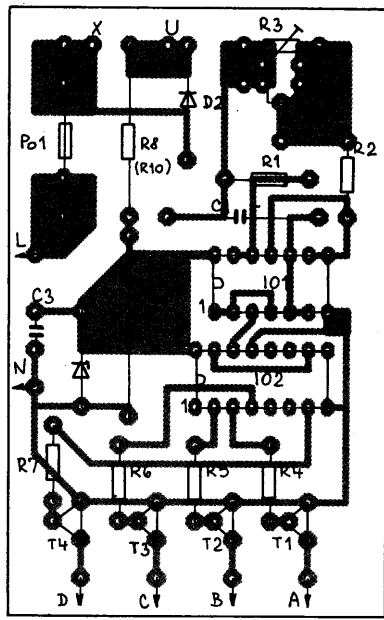
Polovodičové súčiastky

T1 až T4	KC237
----------	-------

LED1 až LEDx – svetelné diódy, počet a farba podľa uváženia



Obr. 6. Doska s plošnými spojmami hada



Obr. 7. Rozmiestnenie súčiastok na doske pre variantu A

Nf zosilňovač s automatickou reguláciou zosilnenia

Ing. Ondrej Vítaz, CSc.

V časopisoch Amatérské rádio bolo uverejnených niekoľko zapojení indikátorov s diódami LED, alebo zariadení, ktoré takéto indikátory obsahujú. Tieto indikátory slúžia buď na presnú indikáciu úrovne, alebo sa používajú kvôli svetelnému efektu [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7]. Navrhovaný zosilňovač [8], [9] je určený hlavne pre tento druhý prípad. Môže byť však použitý aj na iné účely.

Ak používame rôzne zdroje signálu pre jeden indikátor úrovne, je potrebné pre každý zdroj signálu nastavovať jeho citlivosť tak, aby bol optimálne využitý celý rozsah indikácie. Typickým príkladom je použitie indikátora ako doplnku k televízoru. Zvukové

sprievody televíznych programov, najmä na spoločných televíznych anténach, majú rôzne úrovne. Pri niektorých programoch je indikátor nedobudený a pri iných zasa prebudený. Zosilňovač s automatickou reguláciou zosilnenia (ARZ) zabezpečí optimálne využitie indikátora v širokom rozsahu úrovni vstupného signálu.

Schéma zapojenia zosilňovača je na obr. 1. Zosilňovač je trojstupňový, s tranzistorami T1, T2, T3. Stabilizácia pracovných bodov tranzistorov je mostíková. Prvý a tretí stupeň má zavedenú silnú zápornú spätnú väzbu na neblokovaných emitorových rezistoroch. Takéto zapojenie zabezpečí ľahkú reprodukovateľnosť zosilňovača, bez potreby doda-

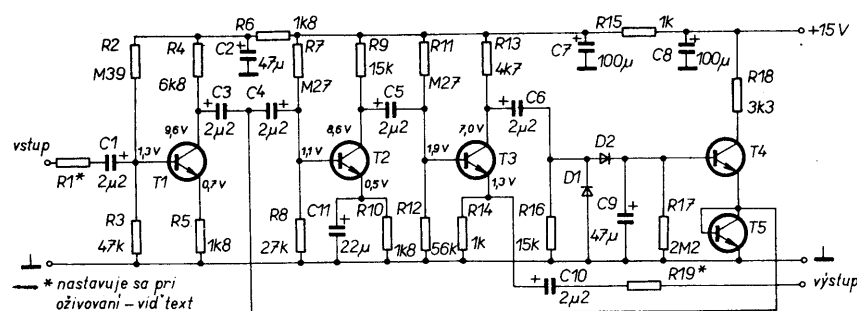
točného individuálneho nastavovania pracovných bodov tranzistorov. Výstup zosilňovača je z emitora tranzistora T3.

Z kolektora T3 sa napätie privádza cez kondenzátor C6 na špičkový detektor D1, D2, C9, R17. Usmerneným napätím sa ovláda riadiaci tranzistor T4. V emitore T4 je regulačný tranzistor T5. Tranzistor T5 je nízkočfrekvenčne pripojený paralelne k rezistoru R4. Celkový zaťažovací odpor tranzistora T1 je daný paralelným spojením rezistora R4 a dynamického odporu tranzistora T5. Čím bude vstupný signál väčší, tým viac budú tranzistory T4 a T5 otvorené a tým bude dynamický odpor tranzistora T5 menší. Zosilnenie prvého stupňa zosilňovača sa zmenší. Dynamický odpor tranzistora T5 je nelineárny a preto sa regulácia zosilnenia realizuje v stupni, ktorý pracuje s najmenšou úrovňou signálu.

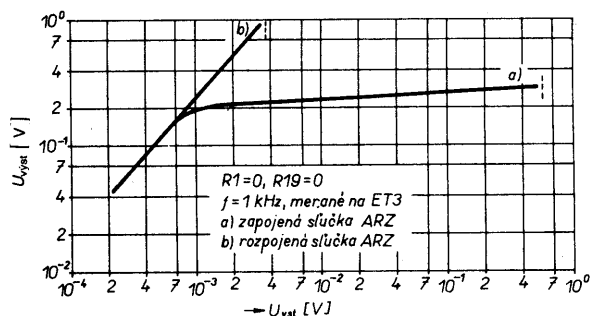
Časová konštanta nábehu ARZ je približne určená odporom rezistora R13 a kapacitou kondenzátora C9 a je asi 0,2 s. Časová konštanta dobehu ARZ je určená kapacitou kondenzátora C9 a odporom zaťažovacieho rezistora detektora (R17 paralelne so vstupným odporom T4 a T5) a je asi 6 s. Čím väčšia bude časová konštanta dobehu ARZ, tým menej bude ovplyvňovaný dynamický rozsah signálu, ale tým dlhšia bude doba prispôbenia pri prepnutí zo silnejšieho signálu na slabší.

Tranzistory T1 až T5 môžu byť ľubovoľné nízkočfrekvenčné tranzistory n-p-n, napr. KC507 až 509, KC147 až 149, KC237 až 239 apod. Napätia na tranzistoroch T1, T2, T3 by sa nemali líšiť od napätí na schéme viac ako o 10 %. Po oživení zosilňovača a jeho pripojení na indikátor sa nastaví rezistor R19. Najprv sa nastaví rezistor R19. Na miesto R1 pripojíme rezistor s odporom 1 MΩ a rezistor R19 nahradíme trimrom 0,15 MΩ. Pri nastavovaní odporu rezistora R19 s použitím reálneho nízkočfrekvenčného signálu sa trimer nastaví tak, aby pri špičkách signálu blikala dióda indikujúca maximálnu úroveň. Vzhľadom na časovú konstantu nábehu ARZ sa kondenzátor C9 nestačí počas špičiek signálu nabiť na maximálne napätie.

Pri nastavovaní R19 s použitím signálu z tónového generátora (1 kHz, napätie asi 100 mV) sa kondenzátor C9 nabije na maximálnu amplitúdu signálu a preto zosilnenie zosilňovača bude menšie ako pri použití

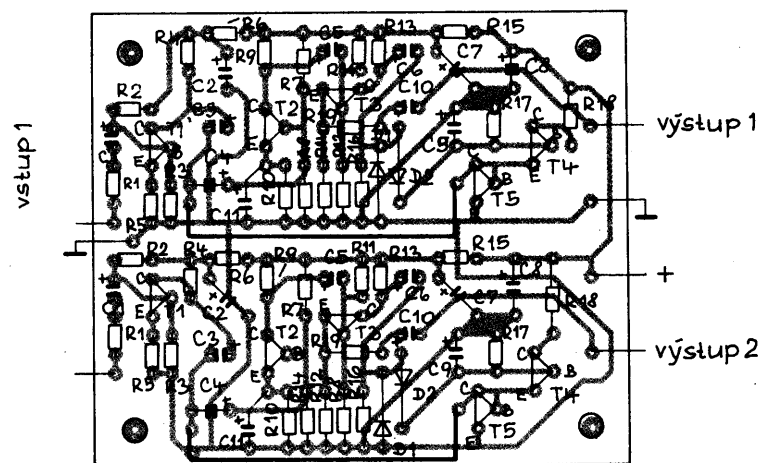


Obr. 1. Schéma zapojenia zosilňovača s ARZ

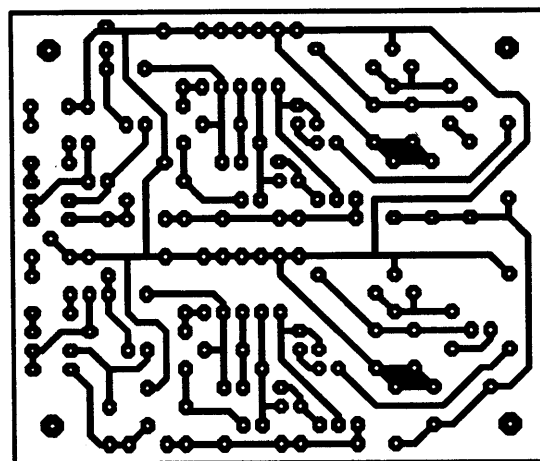


Obr. 2. Závislosť
výstupného napätia
zosilňovača
od vstupného napätia

B311



Obr. 3. Rozmiestnenie súčiastok na doske plošných spojov



Obr. 4. Obráz plošných spojov

reálného nízkofrekvenčního signálu. V tomto případě sa trimér R19 nastaví tak, aby svietilo približne 1/2 až 3/5 diód. Ak by sa uvedené podmienky nesplnili ani pri R19 = 0, môžeme zväčšiť citlivosť indikátora úrovnou zmenou spätné väzby v jeho vstupnom zosilňovači. Nedoporučujem vyvíesť výstupný signál z kolektora T3, pretože jeho záporné polperiody sú „odrezané“ diódou D1.

Potom podľa skutočného zdroja signálu nastavíme odpor rezistora R1; vo väčšine prípadov bude vyhovovať 1 MΩ.

Vstupný dynamický odpor zosilňovača na báze T1 je asi 40 kΩ. Pri R1 = 1 MΩ je deliaci pomer

$$R_{vst}/R_{vst}+R1 \text{ rovný } 1:26.$$

Závislosť výstupného napätia na emitore T3 pri R19 = 0 a R1 = 0 od veľkosti vstupného napätia pri kmitočte 1 kHz je na obr. 2. Graf a) je pre R1 = 0, R19 = 0 a graf b) je pre R1 = 0, R19 = 0 a odpojenú diódu D2 (rozpojená sľučka ARZ). Zosilnenie zosilňovača s rozpojenou sľučkou ARZ je A = 240. Obmedzenie výstupného napätia nastáva pri vstupnom napätí 3,6 mV ($U_{vst} = 864 \text{ mV}$). Pri zapojenej sľučke ARZ je rozsah účinnej regulácie zosilnenia od A = 200 ($U_{vst} = 1,0 \text{ mV}$, $U_{vst} = 200 \text{ mV}$), po A = 0,58 ($U_{vst} = 0,5 \text{ V}$, $U_{vst} = 0,29 \text{ V}$), tj. 50,7 dB. Pri zmene špičkovej hodnoty vstupného napätia v rozsahu 54 dB sa mení špičková hodnota výstupného napätia v rozsahu 3,3 dB. Obmedzenie výstupného napätia nastáva pri vstupnom napätí 540 mV ($U_{vst} = 297 \text{ mV}$). Dolný medzný kmitočt zosilňovača pre pokles o 3 dB je pri rozpojenej sľučke ARZ a pri kapacite kondenzátora C11 = 47 μF asi 37 Hz, pri C11 = 22 μF asi 80 Hz a pri C11 = 10 μF asi 120 Hz. Horný medzný kmitočt je 70 kHz.

Plošné spoje sú navrhnuté pre dva zosilňovače (pre stereofónny indikátor). Rozmiestnenie súčiastok je na obr. 3 a na obr. 4 je obraz plošných spojov. Všetky rezistory sú na doske umiestnené na stojato.

Zoznam súčiastok

Rezistory (miniaturné 0,1 W)

R1, R19	nastavujú sa pri oživení
R2	390 kΩ
R3	47 kΩ
R4	6,8 kΩ
R5, R6	1,8 kΩ
R7	270 kΩ
R8	27 kΩ
R9	15 kΩ
R10	1,8 kΩ
R11	270 kΩ
R12	56 kΩ
R13	4,7 kΩ
R14, R15	1 kΩ
R16	15 kΩ
R17	2,2 kΩ
R18	3,3 kΩ

Kondenzátory (miniaturné s radiálnymi vývodmi na min. 16 V)

C2, C9	47 μF
C7, C8	100 μF
C1, C3, C4,	
C5, C6, C10	2,2 μF
C11	22 μF

Polovodičové súčiastky

T1 až T5 ľubovoľné n-p-n

D1, D2 ľubovoľné KA ...

Jednoduchý zesilovač na sluchátka

Petr Lustyk

Dnes v oblasti spotrebnej elektroniky dodávajú firmy své výrobky i v provedení bez koncových zesilovačov, ve formě tzv. „deků“. Tato zařízení mají výstup na sluchátka a dobrým zvykem je regulátor hlasitosti nebo dokonce i regulátor hloubek a výšek. Chceme-li sledovat tento celosvětový trend, je třeba vybavovat i amatérské konstrukce obdobně. Doposud publikované „sluchátkové zesilovače“ měly však dva hlavní nedostatky:

- malý rozsah dovolené impedance sluchátek,
 - složitost a tedy vysokou cenu.
- Navrhl jsem tedy zařízení, které tyto nedostatky nemá.

Pro přístroje s nesymetrickým napájením vystačíme s několika součástkami (obr. 1). Výhodné vlastnosti dodává obvodu použití dvojitého OZ typu MA1458, to dovoluje vytvořit stereofonní verzi zesilovače velmi malých rozměrů. OZ je zapojen jako napěťový sledovač, na jehož výstupu je ochranný omezovací rezistor R4. Kondenzátory C1 a C2 oddělují stejnosměrnou složku a jejich kapacita musí být taková, aby nebyly potlačovány signály nízkých kmitočtů. Rezistor R5 slouží jako náhradní zátěž při odpojených sluchátkách a omezuje „ránu“, vznikající při jejich připojení.

Zapojení na obr. 2 využívá symetrického napájení a je tedy ještě jednodušší.

K oběma zapojením ještě několik poznámek:

- napájecí napětí je v rozsahu 10 až 30 V, případně ±5 až ±15 V,
- zesilovač lze připojit na efektivní signál o úrovni 0,3 až 1,5 V,

c) zesilovače snášejí trvalý zkrat na výstupu – je tedy možno připojit sluchátka s libovolnou impedancí.

Dále můžeme do zpětné vazby OZ zapojit regulátory hloubek a výšek a musíme napájecí napětí filtrovat od brumu.

Na obr. 2 je návrh desky s plošnými spoji pro realizaci zapojení z obr. 1 ve formě „stereo“.

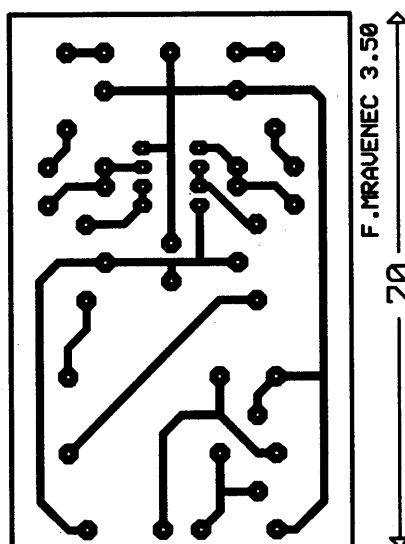
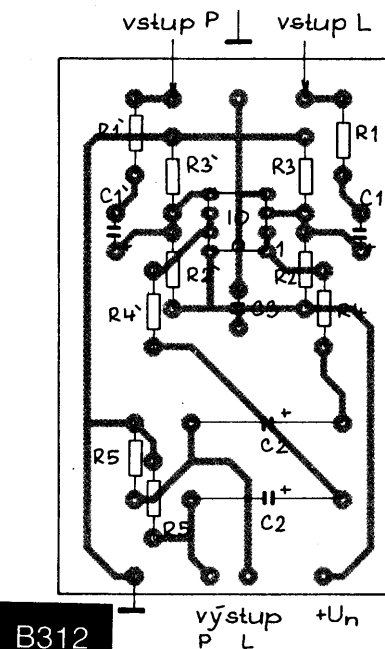
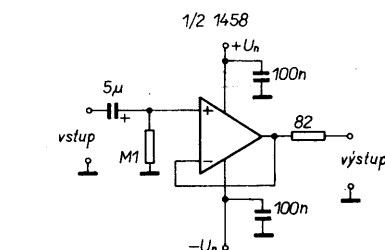
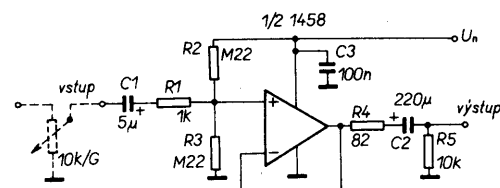
Seznam součástek

Rezistory

R1	1 kΩ
R2, R3	0,22 MΩ
R4	82 Ω
R5	10 kΩ

Kondenzátory

C1	5 μF, TE 004
C2	220 μF, TF 006
C3	100 nF, TK 783
IO	MA1458



Kompletní sadu součástek s deskou lze objednat na dobírku za 48 Kč + poštovné u ELCO, s.r.o., Smetanova 992, 755 01 Vsetín

- AR-A 12/88, s. 448
- AR-A 2/90, s. 50
- AR-A 8/90, s. 287
- AR-A 1/91, s. 28
- AR-A 4, 5, 6, 7/91, s. 149, 187, 213, 254
- AR-A 8/91, s. 301, 322

- AR-A 10, 11/92, s. 463, 508
- Kazetopásková paměť SP 210. Návod na obsluhu.
- Hofhans, A.: Magnetofony, jejich údržba a měření. SNTL: Praha 1982.

Telefonní modem

Daniel Hájek

TFM je určen pro ATARI 800/130. Až na software je však použitelný pro všechny HC/PC.

Úvod a struktura TFM

Přenos dat přes telefonní síť je již desítky let znám a adekvátně tomu také zdokonalen do té míry, že by vlastní konstrukce telefonního modemu (TFM) se zdála zbytečnou ztrátou času. Na druhou stranu parametry tohoto druhu přenosu nejsou příliš uspokojivé. Zejména rychlost přenosu pomocí TFM se pohybuje nanejvýše kolem 5000 baudů. To je dostačující pro přenos textové informace, nicméně na přenos grafické to nestačí. Potíže spočívají nejen v přenosovém médiu – telefonu (zejména u nekvalitních analogových sítí). Nedá se uměle zvyšovat rychlost, narůstají chyby. Tím je nutné informace duplikovat a tak se zvětšuje redundance. Další cestou je zavádění opravných a bezpečnostních kódů. Co se týče podmínek u nás, jsou, bohužel, nevyhovující. Přenosová rychlost je limitována max. přenosovým kmitočtem (okolo 2500 Hz) a pohybuje se okolo 2000 až 3000 baudů.

Dříve než přistoupíme ke konkrétní realizaci, podívejme se na některé základní podmínky přenosu. V podstatě je možné přenos realizovat pomocí amplitudové či kmitočtové

kých přenosů mezi standardizovanými periferiemi TTL, kde je možné při komunikaci využít několik linek (např. pomocné ACK, STB atd.), my jsme nuceni přenos realizovat přes jednu linku. Pokud bychom se dali cestou kmitočtové modulace, mohli bychom použít kmitočtové filtry. Jelikož hladina šumu je značná, je nutno informaci duplikovat. Vlastní vazba mezi vysílačem a přijímačem je neinvazivní – přímá akustická + indukční, což je vzhledem k médiu výhodné.

Vlastní bit je tvořen signálem určité délky a pevně vhodně stanoveného kmitočtu. Tlustě vytažená obálka pak vlastně představuje právě 1 bit (obr. 1). Přenos je asynchronní s interním časováním pozic bitů (obsahuje tedy bity START a STOP.) Po analýze bytu na bity dochází ještě v HC k modulaci, jelikož výstup na monitor obsahuje standardně AUDIO OUTPUT a signál se module interním modulátorem. Pak je informace vedena k zesilovači a vysílána akustickým měničem do telefonního mikrofonu.

Přijímač je složitější. Obsahuje zesilovač a převodník A/D. HC vlastně aproximačně zjistí úroveň na vstupu a podle stanovené hranice rozhodne, zda se jedná o bit s log. 1 nebo 0. Signál je tedy snímán cívku, což je výhodné, jelikož se odstraní zbytečná akustická vazba, ale na druhou stranu se zvyšuje možnost zachycení rušivých signálů.

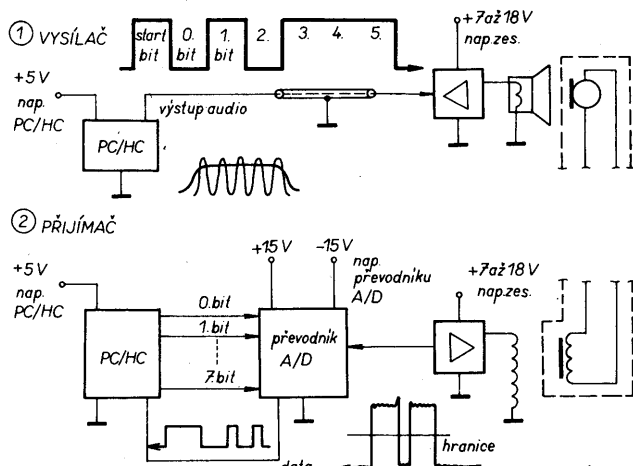
lů. Poté je signál zesílen a veden k převodníku, který porovná vstupní napětí s napětím, které na základě bytu z HC vygeneroval a na lince DATA se objeví logická úroveň 1 nebo 0, která je vedena do HC, kde dochází k syntéze bytu (obr. 1).

Důležitou roli hraje také časování. Buď je možné hodinové čítače vzájemně komunkačně sesynchronizovat, nebo postupovat námi použitým způsobem, který má také své nevýhody. Pokud délka 1 bitu bude činit 1 CLK (obr. 2), pak se může stát při fázovém posuvu 50 % hodin počítáče přijímače vůči druhému vysílači, že vznikají chyby a neurčitě lokace. Zvolíme tedy délku bitu 2 CLK na vysílači a na přijímači vzorkujeme po periodě 2 CLK s délkou snímání 1 CLK. Tímto způsobem se vliv fázového posuvu hodin obou počítáčů odstraní. Posuv, jak je zřejmé z obr. 3, pak může být libovolný. Výhodou je zvětšení spolehlivosti, nevýhodou zpomalení přenosu. Přenosová rychlost je pouze 20 baudů (40 Hz), což je způsobeno nejen zdvojením informace, ale hlavně tím, že 1 hodinový impuls je 560 ns. K aproximaci dochází za 9 ms, dvojitá aproximace tvoří 18 ms. CLK činí 20 ms. Není tedy možné vzhledem k IPS (instruction per second) dosáhnout obvyklých rychlostí. U PC je IPS mnohonásobně větší.

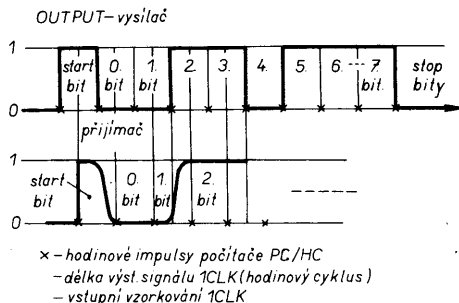
Hardware – konstrukce

Jak přijímač, tak vysílač je na zvláštní desce s plošnými spoji. Rozložení součástek a návrh spojů (pohled na spoje) je na obr. 8 a obr. 9.

Vysílač (obr. 4) odeberá signál AUDIO z počítače. Trimrem R1 je možné nastavit

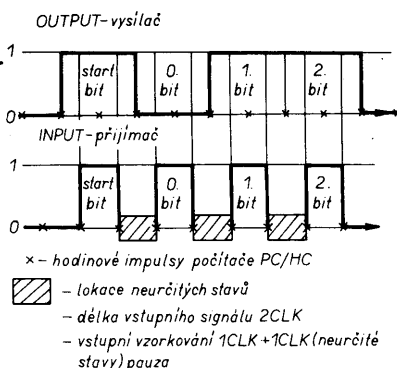


Obr. 1. Blokové schéma modemu

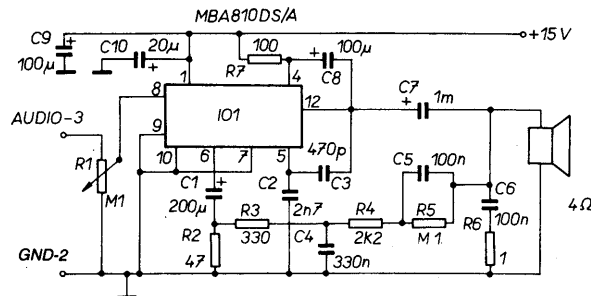


Obr. 2. Průběhy signálu I/O – 1 CLK

modulace. Každá z nich má svá plus a i minus. My se pustíme do konstrukčně méně obtížnější amplitudové, která je však zatížena větší „chybovostí“. Na rozdíl od typic-



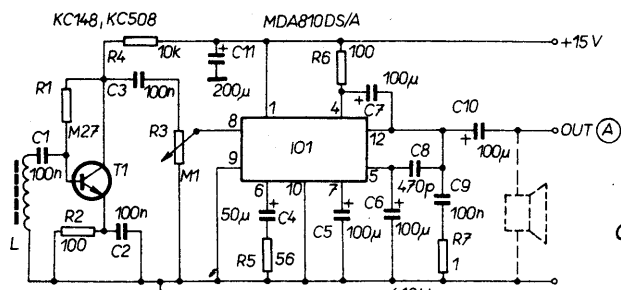
Obr. 3. Průběhy signálu I/O – 2 CLK



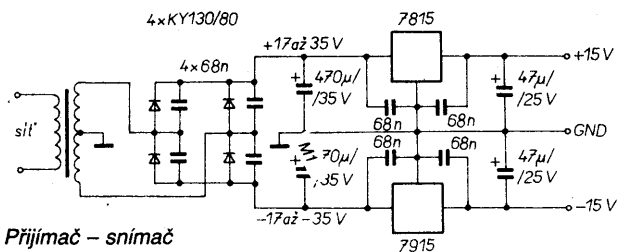
Obr. 4. Vysílač
(vysílač byl posléze upraven tak, že vývod 7 IO1 byl spojen se zemí přes C11, 100 μF)

zesílení, vstupní citlivost zesilovače IO1 je možno ovlivnit také R2. Výstup je na reproduktor o minimální impedanci 4 Ω. Napájení může být od +7 do +18 V.

Přijímač (obr. 4) obsahuje cívku L, kterou se snímají impulsy, T1 funguje jako předzesilující člen, zesílení je nastavitelné R3, citlivost je také možno ovlivnit R5. Hlavním zesilujícím prvkem je opět IO1. Dále je signál veden na IO4a, kde se ještě zesílí. Zesílení zpětnovazební smyčky je ovlivnitelné R11. IO4b slouží jako převodník proudu na napětí. Srdcem obvodu je IO2, kterému je poskytována napěťová reference 10,0 V od IO3. Pokud IO3 není k dispozici, můžeme ho nahradit podle obr. 6 MAA723 či jiným zdrojem referenčního napětí 10,0 V. Pokud použijeme náhradní referenci z obr. 6, napětí nastavíme trimrem 10 kΩ, který je v obvodu zakreslen. Vlastní převodník MDAC08 se typ od typu (CC, CE...) liší svými parametry, které jsou adekvátní ceně. Převodník



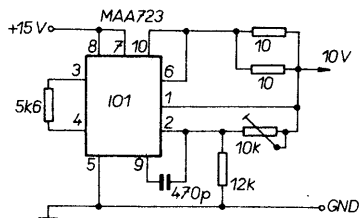
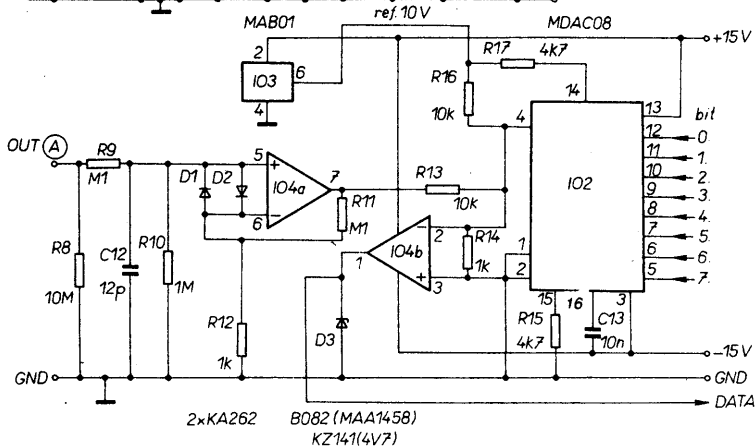
Obr. 5. Přijímač – snímač



Obr. 7. Napájecí zdroj

Můžeme použít i jiné ATMAS, MACKOS atd. Makroinstrukce, které jsou použity, by zbytečně zabíraly místo a pokud makroassembler k dispozici není, makra jsou popsána v každé slušné učebnici assembleru. Programy jsou určeny pro ATARI 800/130, ale není problém je převést na jiné HC/PC.

Listing č. 1 obsahuje program analyzáru, který poslouží při ladění a uvádění do chodu. Pomůže nám také odstranit chyby, které se

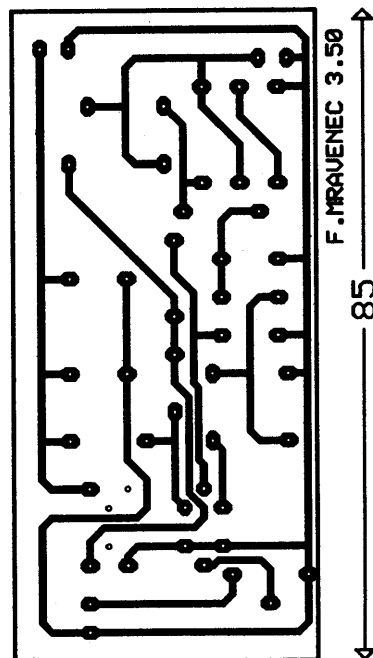


Obr. 6. Náhradní reference 10 V

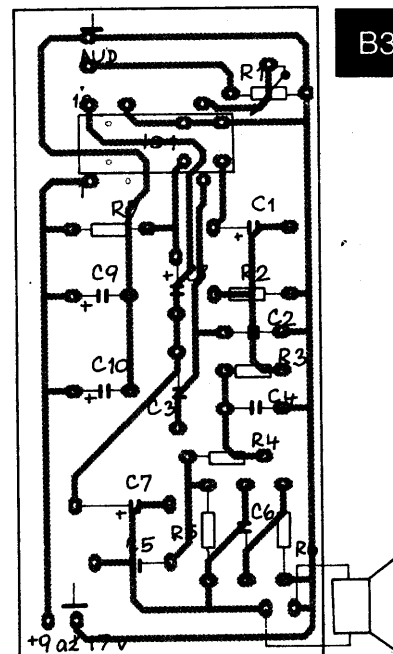
generuje podle vstupujícího bytu proud, který je převeden IO4b na napětí a porovnán s napětím na vstupu. Podle toho se objevují na D3 úrovně TTL, vedené do počítače. Napájení přijímače je ± 15 V. Můžeme použít buď některé hotové zdroje, např. BK 125, či si postavit vlastní, např. podle obr. 7.

Software

Software je tvořen třemi programy, které jsou napsány v makroassembleru BASS.



Obr. 9. Deska s plošnými spoji a rozložení součástek přijímače



Obr. 8. Deska s plošnými spoji a rozložení součástek vysílače

B313

B314

později mohou vyskytnout, proto ho je nejlépe zachovat. Program se ukládá od 6000 H, což je možné změnit s ohledem na volné místo v paměti. Analyzátor pracuje tak, že se s určitou periodou vrací na vstup a čte z něj údaj napětí, poté informaci zobrazí na obrazovku. Parametr vzorkování je určen řádky 640 a 680.

Listing vysílače č. 2 obsahuje program vysílače. Vstupní zařízení na řádku 70 je možné změnit podle chuti, ale pro pokusy se vyplatí nechat klávesnici. Připomínám však, že při stále zapnutém přijímači se objeví kliky při psaní informace, což je možné elegantně odstranit POKE 731,1. Délka je nastavena na 2 CLK (viz řádky 360, 650). Odstup po posledním bitu je na řádku 785 a je zvolen na 7 (v přijímači se byte vypisuje na obrazovku, což pak prodlužuje délku odstupu). Vlastní zvolený kmitočet, prezentující bit, je na 230, 470 a šum, zkreslení a hlasitost na 210, 450.

Listing č. 3. přijímače obsahuje opět aproximační část jako analyzátor, informace je čtena 2x a poté vypočtem aritmetický průměr. Tím se zvětší spolehlivost. Rozhodovací hranice, o které bude řeč později, se nachází na 430, 820. Odstup mezi bity je 2 CLK, což je prezentováno na 550, 970 a „oddechový“ odstup na 1010 (je nutný, pokud není známa přesná struktura a odstupy na vysílání. Mohlo by se stát, že by se poslední bit přečetl i jako první, tj. START bit následujícího byte).

Informace uvedená v listingu za ; jsou informativní, nebo se dají použít při ladění, samozřejmě po odstranění ;.

Montáž a oživení

Nejsložitější fází je nastavení pracovních podmínek TFM. Je nutno si opatřit – zapůjčit dvě ATARI, protože přenos přes telefon by přinesl nejen zbytečnou ztrátu času. Pro naše účely si telefonní sluchátko zprostředkovávající akustickou vazbu buď sestrojíme, nebo si půjčíme od našeho mládřího hojně se vyskytující dětský telefon, který má většinou ještě horší parametry – pokud ho budeme napájet napětím s brumem, či necháme dostatečně dlouhý kabel pro chytání rušivých impulsů. S čím horším telefonem tedy začneme a povede-li se nám TFM nastavit, tím lépe. Pak už budou přenosy jenom kvalitnější. Opak by nevedl k cíli. Pravdou však je, že záleží na každém spojení, v závislosti na vzdálenosti pak musíme nastavit větší zesílení atd.

Po připojení přijímače na napájecí napětí a zapojení datové linky (vývody 0, 1, 2, 3, 4 až 7 bitů) na paralelní joystickové porty nezapomeňte na GND i DATA (na joystick 0, na pin č. 6). Na GND se často zapomene, pak se zbytečně díváme a hledáme hodiny, v čem vězí závada. Na počítači, tedy na tomto přijímači, spustíme analyzátor a pozorujeme hladinu šumu po přiložení cívky ke sluchátku telefonu. Pokud je šumová hladina „slušná“, vystačíme s nastavenou hranicí, pokud ne, hranici posuneme. Linie na obrazovce by měla fluktuovat okolo 250, někdy se dokonce úplně vyrovnat na určitou dobu na 255. Pokud tam není, pokusíme se ji tam dostat jemným nastavením R11. Poté přiložíme k cívce nějaký zdroj elektrických impulsů. Vhodné jsou elektrické hodinky nebo budíky. Nastavíme zesílení přijímače tak, aby byly kmity přes námi použitou hranici (140) pomocí R3 (jemně).

LISTING CISLO 1- ANALYZER

```
10 ==$6000 360 STA $D302
20 POMREG1=$CB 370 RTS
30 POMREG2=$CD 380 APROXIMACE
35 JSR INICIALIZACE 390 LDX $0
40 COLOR 1 400 STX $D300
50 GRAPHICS 24 410 STX $D300
60 LDX $0 420 STX $D300
70 STY POMREG2 430 LABEL1
80 OKO 440 STX $D300
90 JSR APROXIMACE 450 NOP
100 LDX POMREG2 460 STX $D300
110 LDX POMREG1 470 CPX $FFF
120 DRAWTO X,Y 480 BNE DAL
130 INC POMREG2 490 JHF VEN
140 LDX POMREG2 500 DAL
150 CPY $192 510 INX
160 BNE OKO 520 LDX $D010
170 LDX $0 530 CPY $1
180 STY POMREG2 540 BNE LABEL1
190 GRAPHICS 24 550 VEN
195 PLOT 0,0 560 STX POMREG1
200 JMP OKO 570 JSR ZPOZDENI
300 INICIALIZACE 580 RTS
310 LDA $38 590 ZPOZDENI
320 STA $D302 600 LDX $0
330 LDA $FFF 610 LDX $0
340 STA $D300 620 LBI
350 LDA $3C 630 INX
440 CPX $440 ; 1. PARAMETR ZPOZDENI
450 BNE LBI
460 INY
470 LDX $0
480 CPY $20 ; 2. PARAMETR ZPOZDENI
490 BNE LBI
600 RTS
```

LISTING CISLO 2- VYSILAC

```
10 ==$6000 450 LDX $AF
20 POMREG1=$CB 460 STX $D201
30 POMREG2=$CC 470 LDX $79
40 POMREG3=$CD 480 STX $D200
50 POMREG4=$CE 490 JMP HUP
60 CLOSE $1 500 NULA
70 OPEN $1,4,0,"E:" 510 LDX $000
80 FGS GET $1,X 520 STX $D201
85 STX POMREG1 530 LDX $000
90 JSR VYPLIVNI 540 STX $D200
100 JMP FGS 550 HUP
120 VYPLIVNI 560 FFX1
140 LDX $14 570 LDX $14
150 STX POMREG2 580 STX POMREG2
160 LBI 590 FFF1
170 LDX $14 600 LDX $14
180 CPX POMREG2 610 CPX POMREG2
190 BEQ LAB1 620 BEQ FFF1
200 STARTBIT 630 INC POMREG4
210 LDX $AF 640 LDX POMREG4
220 STX $D201 650 CPX $2
230 LDX $79 660 BNE FFX1
240 STX $D200 670 INC POMREG3
250 LDX $0 680 LDX POMREG3
260 STX POMREG3 690 CPX $8
270 FXW 700 BNE HL
280 LDX $14 710 LDX $000
290 STX POMREG2 720 STX $D201
300 FFW 730 LDX $000
310 LDX $14 740 STX $D200
320 CPX POMREG2 750 LDX $0
330 BEQ FFW 755 STX POMREG4
340 INC POMREG3 760 LBC2
350 LDX POMREG3 762 LDX $14
360 CPX $2 765 STX POMREG2
370 BNE FXW 768 LBC1
380 DATA 770 LDX $14
390 LDX $0 772 CPX POMREG2
400 STX POMREG3 775 BEQ LBC1
410 HL 778 INC POMREG4
412 LDX $0 780 LDX POMREG4
415 STX POMREG4 785 CPX $7
420 ROR POMREG1 790 BNE LBC2
430 BCC NULA 800 RTS
440 JEDNA
```

Přijímač je nastaven. Nyní zapojíme na druhý počítač vysílací obvod a nezapomeneme ho napájet. Vstup AUDIO a GND jsou propojeny s počítačem přes „pětikolík“ na MONITOR výstupu ze zadní strany počítače. Spustíme program vysílače a nastavíme slyšitelnou hranici zesílení. Poté přiložíme reproduktor (nejlépe malý – průměr asi jako telefonní sluchátka, ty však nepoužíváme, jsou nekvalitní) k mikrofonu telefonního sluchátka a případně obalíme molitanem či něčím jiným, nebo je necháme jen se dotýkat, abychom slyšeli, jak vysílač pracuje (kmitočet, prezentující bit, je asi 400 až 1000 Hz). Na přijímacím počítači spustíme program analyzátor, podíváme se, jestli při vysílání jsou impulsy v pořádku a spustíme na přijímacím počítači program přijímače a komunikace může začít. Drobnými chybami ze začátku se nenecháváme odradit. Pokud nevíme, jak dál, vždy používáme analyzátor, na němž je vše zřetelně odhalitelné. Vzájemný zesilovací poměr vysílače a přijímače

LISTING CISLO 3- PRIJMAC

```
10 ==$6000 220 LDX $0
20 POMREG1=$CB 230 STX POMREG1
30 POMREG2=$CC 240 STX POMREG2
40 POMREG3=$CD 250 STX POMREG3
50 POMREG4=$CE 260 STX POMREG4
60 BITEX=$CF 270 FK3
70 BYTEX=$D0 280 JSR APROXIMACE
80 MEZER=$D1 290 CLC
82 CLOSE $1 300 LDA POMREG3
85 OPEN $1,8,0,"E:" 310 ADC POMREG1
90 JSR INICIALIZACE 320 BCC FK2
100 ZAC1 330 INC POMREG4
110 LDX $0 340 FK2
120 STX BITEX 350 STA POMREG3
130 STX MEZER 360 INC POMREG2
140 STX BYTEX 365 LDX POMREG2
150 ZAC2 370 CPX $2
160 LDX $14 380 BNE FK3
170 STX POMREG2 390 LSR POMREG4
180 FK1 400 ROR POMREG3
190 LDX $14 410 SEC
200 CPX POMREG2 420 LDA POMREG3
210 BEQ FK1 422 $ VALUE $1,A
423 $ PRINT $1,"-"
430 SBC $140 ; ROZHODOVACI HRANICE
440 BCC START1
450 JMP ZAC2 ; JESTE NEPRISEL START BIT
460 START1
470 LDX $14
480 STX POMREG2
490 FL1
500 LDX $14
510 CPX POMREG2
520 BEQ FL1
530 INC MEZER
540 LDX MEZER
550 CPX $2 ; VZDALENOST BITU V NASOBICH CLK
560 BNE START1
570 DATA 700 BCC FD2
580 LDX $0 710 INC POMREG4
590 STX MEZER 720 FD2
600 LDX $0 730 STA POMREG3
610 STX POMREG1 740 INC POMREG2
620 STX POMREG2 750 LDX POMREG2
630 STX POMREG3 760 CPX $2
640 STX POMREG4 770 BNE FD3
650 FD3 780 LSR POMREG4
660 JSR APROXIMACE 790 ROR POMREG3
670 CLC 800 SEC
680 LDA POMREG3 810 LDA POMREG3
690 ADC POMREG1 812 $ VALUE $1,A
813 $ PRINT $1,"-"
820 SBC $140 ; ROZHODOVACI HRANICE
821 BCC BLIK 1030 APROXIMACE
823 CLC 1040 LDX $0
825 JMP HRAVENEC 1050 STX $D300
827 BLIK 1060 STX $D300
828 SEC 1070 STX $D300
829 HRAVENEC 1080 LABEL1
830 ROR BYTEX 1090 STX $D300
840 INC BITEX 1100 KOP
850 LDX BITEX 1110 STX $D300
860 CPX $8 1120 CPX $FFF
870 BEQ HOTOVO 1130 BNE DAL
880 FX1 1140 JMP VEN
890 LDX $14 1150 DAL
900 STX POMREG2 1160 INX
910 FF1 1170 LDX $D010
920 LDX $14 1180 CPY $1
930 CPX POMREG2
940 BEQ FF1
950 INC MEZER
960 LDX MEZER
970 CPX $2 ; VZDALENOST SOUSEDNICH BITU
980 BNE FX1 1190 BNE LABEL1
990 JMP DATA 1200 VEN
1000 HOTOVO 1210 STX POMREG1
1001 LDX $0 1220 RTS
1002 STX MEZER 1230 INICIALIZACE
1003 LW2 LDX $14 1240 LDA $38
1004 STX POMREG2 1250 STA $D302
1005 LW1 LDX $14 1260 LDA $FFF
1006 CPX POMREG2 1270 STX $D300
1007 BEQ LW1 1280 LDA $3C
1008 INC MEZER
1009 LDX MEZER
1010 CPX $2 ; Odstup po posledním bitu
1012 BNE LW2
1015 LDX BYTEX
1016 $ PRINT $1,"*"
1017 PUT $1,$0 ; VYPIS BYTU
1018 $ PRINT $1,"-"
1020 JMP ZAC1 1290 STA $D302
1300 RTS
```

výhradně ovlivňujeme R3 (na přijímači) a R1 (na vysílání) a nastavíme experimentálně podle analyzátoru tak, aby byl co nejmenší šum a kmity dostatečné (ne maximální) přes stanovenou hranici.

Četnost chyb byla asi 1/5000 po seřízení, s ohledem na dětský telefon a vedení dlouhé 100 m je to slušný výsledek. Závěrem přeji mnoho úspěšné přenesených informací a ještě více trpělivosti.

Seznam součástek

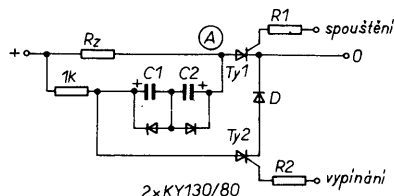
Vysílač

R1	100 kΩ
	trimr nebo potenciometr
R2	47 Ω
R3	330 Ω

Stykač pro stejnosměrný proud

Zdeněk Kubeš

Před časem byl v AR-A publikován stykač na střídavý proud s triakem a tyristorem od ing. Čuty. Toto zapojení fungovalo jako samopřidrzné relé, které bylo ovládáno dvěma tlačítky. Zapojení na obr. 1 má stejnou funkci, je však určeno pro stejnosměrný proud, spíše pro malá napětí (i když je lze při použití součástek úměrných parametrů použít i pro např. 200 V ss).



Obr. 1. Základní zapojení stykače

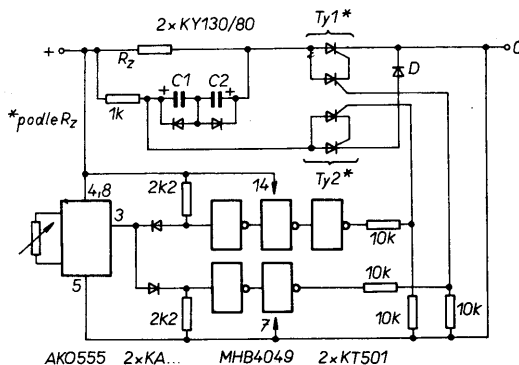
V podstatě jde o bistabilní klopný obvod, v němž lze tyristorem Ty1 spínat teoreticky proud až 100 A (s tyristorem dosažitelným na našem trhu). R1 a R2 volíme podle použité součástky a řídicího napětí s úrovní log. 1. Použité vypínací kondenzátory by měly mít přibližně stejné vlastnosti a malý svodový proud. V tomto zapojení se chovají jako kondenzátory bipolární. Tyristor Ty2 zátěž vypíná a jeho proudové i napěťové parametry by měly být shodné s tyristorem spínacím. Dioda D, která je potřebná k odpojení Ty2, se volí podle typu tyristoru.

Po zapojení napájecího napětí nevede žádný z tyristorů a přes rezistor 1 kΩ se začne nabíjet dvojice kondenzátorů a to na napájecí napětí. Po přivedení úrovně log. 1 na vstup „spouštění“ se Ty1 sepne a spotřebič – zátěž R_z – je v činnosti. Pokud neodpojíme napájení, spotřebič je funkční. (Stejně jako u stykače, samopřidrzného relé.) Jestliže přivedeme log. 1 na vypínací vstup, náboj z kondenzátorů C1, C2 způsobí, že se tyristor Ty1 na zlomek sekundy překlene, čímž se uvede do nevodivého stavu, spotřebič je odpojen. Kapacitu kondenzátorů je třeba volit tak, aby jejich náboj dokázal „překlenout“ spínací proud Ty1. Uvedu příklady kapacit pro napájecí napětí z akumulátoru 12 V a řídicího napětí 12 V s tyristory KT701 a pro diodu KY940/80. Řídicí rezistory R1 a R2 mají odpor asi 470 Ω.

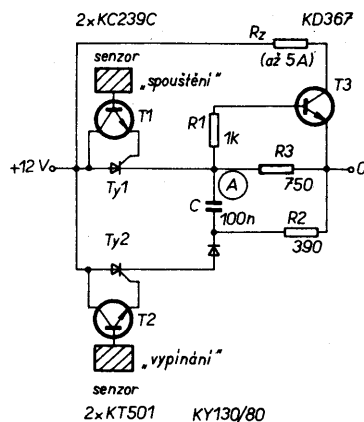
45 W – C1 = C2 = 47 μF/16 V,
95 W – C1 = C2 = 100 μF/16 V.

Z toho lze usoudit, že náboj kondenzátorů 1 mF/16 V vypne spotřebič s příkonem asi 1 kW.

Místo vypínacího tyristoru Ty2 lze použít i tranzistor (pro větší proud, např. KD501). Samozřejmě, že lze ovládat toto zapojení logikou TTL, DTL i CMOS. Příklad: zapojení s CMOS a ovládání např. úrovní log. 1, „spouštění“ a úrovní log. 0 „vypínání“ a to se společným vstupem (obr. 2). Při použití



Obr. 2.



Obr. 3. Senzorový stykač

logických obvodů lze vstupy „vypínání“ a „spouštění“ spojit a ovládat např. astabilním KO s 555, pomocí MKO sestavit výkonový ss spínač.

Změnou kmitočtu AKO lze pak např. řídit rychlost otáčení jednofázových asynchronních motorů za použití měniče (střídače) s transformátorem (v jistých zemích).

Senzorový stykač

Stykač tohoto typu je na obr. 3 a využívá alternativního zapojení základního stykače z obr. 1. Tyristory Ty1 a Ty2 jsou doplněny tranzistory T1 a T2, které je vhodné zapojit jako dvojici v Darlingtonově zapojení, pak se zátěž sepne i rozpojí pouhým dotykem prstu na malou plošku, spojenou přímo s bází dvojice tranzistorů T1 nebo T2. Jako „vypínací“ kondenzátor stačí kondenzátor C s malou kapacitou (keramický).

V podstatě je celý obvod jen řídicí a výkonovým prvkem je pouze tranzistor T3, kterým musí být KD367, tedy dvojice tranzistorů v Darlingtonově zapojení v jednom pouzdře (velké zesílení, aby nebyl zatěžován řídicí obvod). Bází T3 řídíme z bodu A. Potřebujeme-li spínat nikoli úroveň 0 V, ale kladným napětím, pak zvolíme zapojení z obr. 1 (po úpravě součástek podle obr. 3) a z bodu A řídíme výkonový tranzistor KD366, do jehož kolektoru proti 0 dáme zátěž.

Další varianty zapojení a užití si jistě odvodí každý zájemce pro danou potřebu.

R4	2,2 kΩ
R5	0,1 MΩ
R6	1 Ω
R7	100 Ω
C1	200 μF/16 V
C2	2,7 nF
C3	470 pF
C4	330 nF
C5, C6	100 nF
C7	1 mF/16 V
C8, C9, C11	100 μF/16 V,
C10	20 μF/16 V
IO1	MBA810
Repro	libovolný, alespoň 0,5 W a odpor větší než 4 Ω

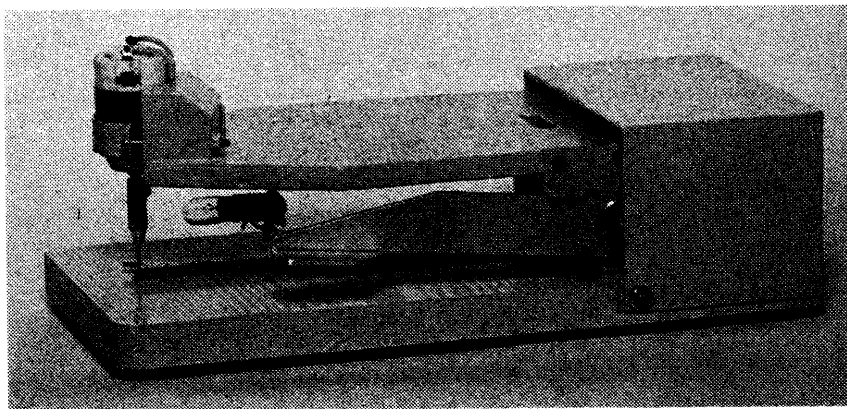
Přijímač	
R1	270 kΩ
R2, R6	100 Ω
R3	0,1 MΩ (trimr)
R4	10 kΩ
R5	56 Ω
R7	1 Ω
R8	10 MΩ
R9, R11	100 kΩ
R10	1 MΩ
R12, R14	1 kΩ
R13, R16	10 kΩ
R15, R17	4,7 kΩ
C1, C2,	
C3, C9	100 nF
C4	50 μF/16 V

C5, C6,	
C7, C10	100 μF/16 V,
C8	470 pF
C11	200 μF/16 V
C12	12 pF
C13	10 nF
D1 a D2	KA262
D3	KZ141/4V7
T1	KC 148 nebo 508
IO1	MBA810
IO2	MDAC08
IO3	MAB01
IO4	B082 nebo TL082
L	3000 z drátu o Ø 0,1 mm CuL navinuto na feritové tyčce dlouhé 2,5 až 4 cm o Ø 5 až 10 mm, nebo jinou už navinutou s udaným minimálním počtem závitů

Vrtačka

pro vrtání dř
do desek
s plošnými spoji

Rostislav Remiáš
Vratislav Remiáš,



Vrtání dř do desek s plošnými spoji je práce nepřilíh oblíbená. Nepřetržitě soustředění na vrtaný bod klade značné nároky na vidění. Při vrtání většího množství desek je to práce únavná. V hromadné výrobě se díry do desek s plošnými spoji vrtají s využitím počítače. Také možno použít lisu, kdy se najednou více dř prorazí v lisovací matici. V malosériové a kusové výrobě desek s plošnými spoji není racionální vrtání zdaleka vyřešeno.

Předkládaný návrh na zhotovení vrtačky, určené výlučně k vrtání dř do desek s plošnými spoji, se snaží netradičním způsobem přispět k řešení této problematiky.

Zadání

- Konstrukce vrtačky, určené výlučně pro vrtání dř do desek s plošnými spoji.
- Náročnost při realizaci.
- Materiálová dostupnost.
- Dostatečné přesné vedení vrtáku a jeho jednoznačné zaměření před vývrtem.
- Přímé spojení vrtáku na osu motoru.
- Pokud možno stále otáčky motoru, málo závislé na zatížení.
- Všeobecné ohledy na bezpečnost.

Koncepční řešení

Konstrukce vrtačky je patrná z fotografie a z kompletního zobrazení (obr. 1 a 2).

Vrtačka se při letném pohledu neliší od běžné stojánkové vrtačky, rozdíl je však v tom, že k vedení vrtáku je užito kyvné rameno a k zaměřování před samotným vývrtem se užilo prizmatického principu.

Kyvné rameno vrtačku podstatně zjednodušuje a možno říci, že vlastně umožnilo její stavbu.

Rameno musí být dostatečně pevné, aby nemohlo vibrovat. Otočné uložení musí zajistit lehký chod a minimální boční výchylku. Vyložení (pracovní délka ramene) je v přímé návaznosti na max. šíři zpracovávané desky s plošnými spoji. Vyložení bylo stanoveno po praktické úvaze s mírným přesahem na 135 mm, což umožní zpracovat desku s plošnými spoji 270 mm širokou.

Kyvné rameno opisuje ve svislé rovině dráhu, která se přenáší na samotnou dráhu vrtáku. Toto zakřivení se k celkové dráze vrtáku projeví jen nepatrně a možno je zanedbat.

Druhé odlišení oproti běžné vrtačce spočívá v použití prizmatické planžety, aby bylo usnadněno ustavení bodu zamýšleného vývrtnu. Praktická realizace je prostá. V podélné části plechové planžety se vytvoří trojúhelníková výseč, načež se planžeta na druhé straně upevní 2,5 mm nad pracovní plochou vrtačky. Do takto vytvořené mezery mezi pracovní plochou vrtačky a planžetou se vsouvá při vrtání deska s plošnými spoji. Podélným pohybem se pak umístí bod zamýšleného vývrtnu do těsné blízkosti vrcholu trojúhelníkové výseče. Do tohoto bodu se předem fixně orientuje vrták upevněný společně s motorem na kyvném rameni.

Pokud jde o zaměřování, možno obecně konstatovat:

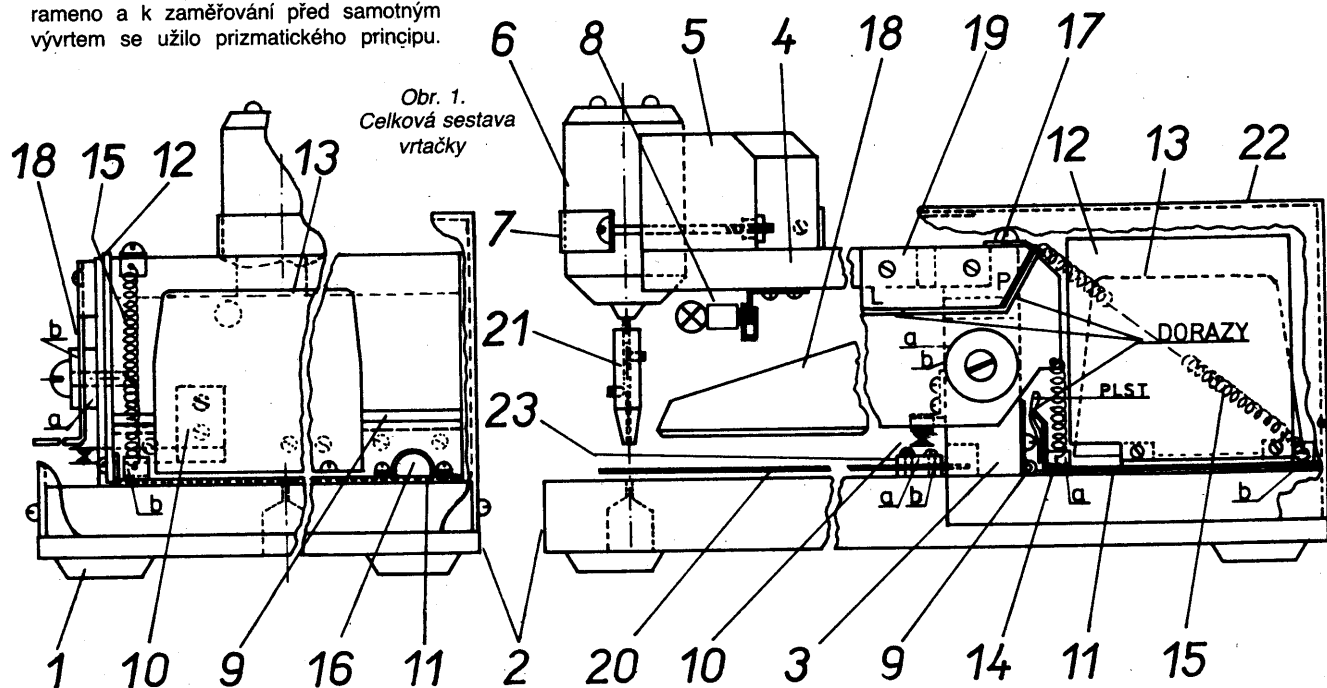
Tím, že je vrták trvale fixován do vrcholu trojúhelníkové výseče planžety, nemusí se při samotném vrtání na něj brát žádný zřetel. Zatímco u běžné ruční vrtačky je nutno zamýšlenou díru zaměřovat trojrozměrně, u vrtačky s planžetou dvojrozměrně (v rovině).

Realizace

Základ vrtačky, jejíž konstrukce je patrná z obr. 1, tvoří přířez dvoustranně laminované dřevotřísky (poz. 2). Jiný druh materiálu je možno rovněž použít, pokud netrváme na tvrdém a hladkém povrchu dřevotřísky. Ve spodní straně tohoto základu jsou upevněny čtyři gumové patky (poz. 1) a zahlušen závrt 12 mm.

Četné další vývrty, potřebné pro šrouby, se vrtají až těsně před jejich zašroubováním. Vhodné šrouby jsou samofezné, používané do plastických hmot, ale je možno užít i běžné vruty do dřeva. V zadní části základu jsou vyfrézovány zářezy pro usazení krytu (poz. 22).

Druhý díl vrtačky (poz. 3) je vyroben ze stejného materiálu jako předchozí díl. Má v horní části provrtaný otvor pro napájecí vodiče, vedoucí k žárovce, spínači a motoru. Frézovaná drážka v horní části není nezbytná. Na tuto hranu se ve správné orientaci přilepí připravený díl z překližky (poz. 4). Použité lepidlo Herkules vyžaduje, aby lepená místa byla po dobu vytvrzování lepidla k sobě stažena (svěrák, závaží). Na takto





zhotovenou část se přilepí, případně ještě přišroubuje upevňovací kostka motoru (poz. 5) z tvrdého bukového dřeva. Vyhluoubené sedlo slouží k uložení motoru (poz. 6). Motor je opasán sponou (poz. 7) z hliníkového plechu. Šroubem M3 s maticí na protilehlé straně kostky je spona utažena. Tato úprava později umožní kdykoliv po uvolnění tohoto šroubu potřebný svislý posun motoru, je-li potřeba změnit výškové nastavení vrtáku. Na spodní zadní straně dílu (poz. 3) je po celé délce přišroubováno pět šroubů jedno křídlo klavirového závěsu (poz. 9), zajišťující pohyblivé uložení ramene.

Druhé křídlo tohoto závěsu je přes plechovou podložku (poz. 11) pěti šrouby připevněno k základní desce (poz. 2). Umístění otočného mechanismu v pracovní rovině stolu vrtáčky je jediné technicky správné. Podložka leží na jednom křídle závěsu, takže se vytvoří výškový rozdíl nad základní plochou. Tento rozdíl je vyrovnán na protilehlé straně ohybem v úhlu 180°.

Všechny ohyby podložky jsou patrné z detailního výkresu (obr. 2). Podložka tvoří nárazník pro kyvné rameno, jakmile je přitaženo do startovní polohy pružinou (poz. 15). Do mezer mezi podložkou vytvořeným nárazníkem a křídlem závěsu se vsune proužek plsti o síle 1 až 1,5 mm. Na boční ohyb podložky se připevní dvěrna šrouby M3 osazená deska s plošnými spoji.

Přítlačná páka (poz. 18) ovládá pohyb kyvného ramene při vrtání a svou spodní hranou spíná pérovy svazek spínače motoru (poz. 10). Páka je zhotovena z hliníkového plechu tloušťky 2 mm a spolu se dvěma podložkami (poz. a, b) je otočně přišroubována na pravém boku dílu (poz. 3). Nad pákou je přišroubován nárazník (poz. 19), zhotovený z ocelového plechu tloušťky

1 mm. Ohybem jsou vytvořeny dvě nárazové plošky, označené *L* a *P*. V klidovém postavení kyvného ramene, kdy je přitaženo pružinou (poz. 15), je pružinou (poz. 14) pootočená páka (poz. 18) do pozice *L* nárazníku (poz. 19). V tomto položení je pérový svazek spínače (poz. 10) v rozpojeném stavu. Před samotným vtákním, kdy stlačíme páku (poz. 18), je překonán tah pružiny (poz. 14) a péra spínače (poz. 10) sepnou. Při následném pokračujícím tlaku na páku je překonán tah pružiny (poz. 14) a kyvné rameno se dostane do dolní úvratě.

Celkový pohyb kyvného ramene má být co nejmenší, právě takový, aby byla spolehlivě provrtána deska s plošnými spoji. Rozsah pohybu páky má být rovněž co nejmenší, aby s malým přesahem byla zajištěna spínací funkce pérového svazku spínače (poz. 10). Doraz kyvné páky lze upravit tloušťkou plstěné vsuvky, dorazy hliníkové páky lze upravit připilováním. Funkce planžety byla již podrobně popsána. Planžeta (poz. 20) je zhotovena z pružného plechového pásu o tloušťce 1 až 1,5 mm. Vhodným materiálem je pérová ocel, fosforový bronz, nerezový plech. Na jednom konci planžety je výšec trojúhelníkového tvaru a v tomto místě by měla být planžeta zbroušena asi na tloušťku 0,8 mm, aby hrany svou výškou neclonily. Na druhém konci je planžeta upevněna. Seřízení je popsáno v závěru.

Kleština (poz. 21) upevňuje vrták a umožňuje, aby jej bylo možno nasadit na osu motoru. Je zhotovena z mosazi kulatého nebo šestihranného profilu. Vrtání kleštiny se daří nejlépe na soustruhu, i když i jiný způsob nelze vyloučit. Vrtá se na jedno upnutí tak, že se nejprve navrtá navrtávkem důlek a teprve pak díra. Vrtáme nejlépe novým vrtákem, ale i s ním se někdy „poda-

ří" vyvrtat díru šikmo. Vrtáme s malým záběrem (posuvem), při vrtání několikrát vytáhneme vrták a očistíme jej, protože u tenkých vrtáků je prostor pro třísky minimální. Pro každý průměr vrtáku, jakým hodláme vrtat, zhotovíme samostatnou kleštinu. Potřebujeme-li změnit průměr vrtáku, měníme vrták i s kleštinou.

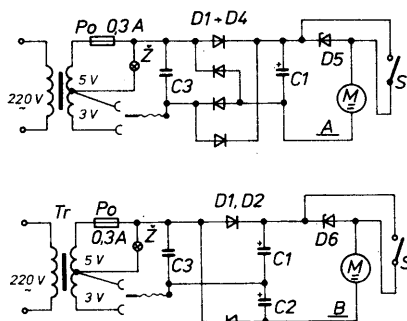
Poslední z mechanických prací je výroba krytu. Je zhotoven z tvrdé lepenky silné asi 1,5 mm, která je vystřižena podle nákresu (poz. 22). Po vyvrtání děr pro upevňovací šroubky a po vyseknutí otvoru pro síťovou šňůru ohneme hrany a zalepíme je.

Napájení

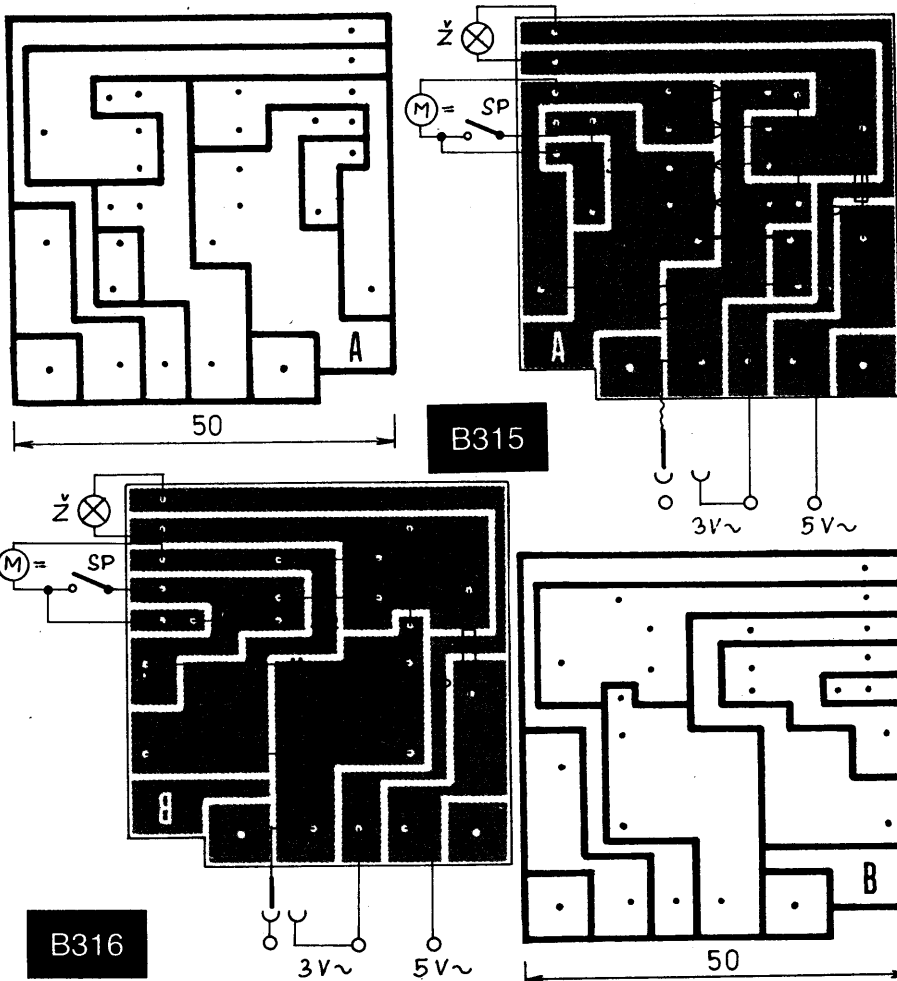
Vrtáčka je napájena ze sítě, jejíž napětí je dále transformováno na napětí nízké. Použitý transformátor (tzv. zvonkový) byl zvolen proto, že je v bezpečnostním dvojcívkovém provedení. Bezpečnostní hlediska byla dodržena i u dalších dílů vrtáčky. Výstupní napětí transformátoru je užito přímo pro osvětlovací žárovku (poz. 8) a dále pro napájení potřebného usměrňovače, protože motor vrtáčky vyžaduje napájení stejnosměrným proudem. Aby se usnadnil výběr motoru, jsou navrženy usměrňovače ve dvou provedeních s možností výstupu čtyř možných napětí. Schéma zapojení na obr. 3 znázorňuje obě varianty označené A a B. Taktéž desky s plošnými spoji (obr. 4) a zapojení s rozložením součástek na deskách s plošnými spoji (obr. 5) má stejné rozlišení A a B.

Rozdíl v obou zapojeních je ten, že v usměrňovači A se využívá k usměrnění čtyř diod v můstkovém zapojení a v usměrňovači B je užito zapojení se zdvojovačem napětí. Každá z variant má možnost odběru dvou zvolených napětí, která se zvolí přepojením jednoho vodiče na vstupu usměrňovače na 5 nebo 8 V výstupního napětí transformátoru. Tab. 1 udává způsob, jak lze získat jedno ze čtyř možných napětí.

Rozdíl mezi oběma usměrňovači spočívá také v použití rozdílných typů Zenerových diod. Protože je Zenerova dioda zapojena paralelně ke spínači motoru, začne fungovat teprve, jakmile je spínač v rozepnutém stavu. To má za následek, že i po rozepnutí spínače se motor stále otáčí při sníženém napětí, jehož pokles je stejný jako napětí na použité Zenerově diodě. Zapojení motoru v tomto režimu zajistí rychlejší rozběh motoru a současně se zmenšuje jiskření kartáček motoru při častých startech.



Obr. 3. Schéma zapojení usměrňovačů A a B



Obr. 5. Rozložení součástek na deskách s plošnými spoji (D5 a D6 jsou Zenerovy diody)

Obr. 4. Desky s plošnými spoji usměrňovačů A a B

Motor

Volba motoru je dána požadavkem na výkon a na dostatečně velkou rychlost otáčení. U tak malého motoru není však požadavek na výkon veliký, vrtání děr okolo 2 mm vyhovuje nejlépe motor kolektorový. Vhodný je motor 1 až 2 W s 3000 až 5000 otáček nejlépe s trvalými magnety na statoru, nebo i s vinutím na statoru, ale jen v derivačním zapojení. Motor lze přetížít až o 30 %, protože je plně zatížen jen po krátkou dobu. Ve vzorku je použit motor s těmito parametry:

napětí: 12 V;
výkon: 1,8 W;
otáčky: 3000;
průměr hřídele: 2,5 mm;
průměr motoru: 27 mm;
napájení: usměrňovačem B;
zvolené výstupní napětí: $U_{ss} = 14,9$ V.

Vyšší napětí nebylo zvoleno proto, aby se zvýšil výkon motoru, ale aby se zvětšil počet otáček.

Úspěšně byl také vyzkoušen motor MEZ Náchod podle [1] s následujícími parametry:

Tab. 1. Vstupní a výstupní napětí

Naměřená napětí na svorkách transformátoru	Usměrňovač	
	A	B
5,3 V	7,45 V	14,9
8,5 V	11,25	22,5 V

napětí: 24 V;
výkon: 2 W;
proud: 0,19 A;
otáčky: 5000;
průměr hřídele: 3 mm;
průměr motoru: 30 mm,
napájení: usměrňovačem B,
zvolené výstupní napětí: $U_{ss} = 22,5$ V.

Motor má rotor uložený v kuličkových ložiskách a je vhodný pro profesionální provoz.

Závěr

Dovolte jen několik poznámek k uvádění vrtáčky do chodu.

Po usazení kleštiny na hřídel motoru provedeme ručním otáčením kleštiny „háživost“ špičky vrtáku. Dá se případně upravit opatrným mírným příhybem. Svislým posunutím motoru po předchozím povolení šroubku upevňovací spony ustavíme výškově vrták tak, aby špička vrtáku byla mírně pod úroveň pracovní plochy vrtáčky při stlačeném kyvném rameni. Díru pod vrtákem, která prochází do 12 mm závrtu vespod základní desky, nelze provrtat samotnou vrtáčkou. Vrtákem této vrtáčky možno odvrátit jen důlek pro další provrtání. Nyní ustavíme definitivně planžetu, kterou je při povolených šroubech upevňovací příložky možno v širokých mezích pohybovat. Ustavíme ji tak, aby vrták o největším průměru procházel volně vrcholem trojúhelníkové výseče. Utáhneme příložku planžety otvorem ve vrchní části kyvného ramene.

Automatický časový spínač s fotočidlem řízený časovačem

Zdeněk Kubeš

Jde o elektronický obvod, který zaznamenává přerušení světelného paprsku a v tom okamžiku se „časuje“ nastavená doba. To je řádově sekundy až více než 66 minut podle navrženého zapojení s příslušným členem RC.

Užití najde obvod různé, např. snímá obvodu s fotonkou a zdrojem záření ($Z = 24 \text{ V} / 1/2 \text{ W}$) instalujeme mezi zárubné dveře a procházející osoba přerušením paprsku odstartuje časování a rozsvítí se světlo např. na chodbě, schodišti atp. Dále jej lze použít jako zabezpečovací zařízení bytů, automobilů, stanů, chat atp. Jako zdroj světla lze použít i LED emitující infračervené záření. Po vynechání fotonky lze obvod napojit přímo na dveřní (i u automobilu), či jiné kontakty.

Je zřejmé, že obvod lze použít podle potřeby uživatele. Z použití také plyne druh výkonového prvku, kterým pro střídavý proud bude nejlépe triak, případně relé, pro stejnosměrný proud výkonový tranzistor nebo opět relé.

Na ilustraci složitosti konstrukce chci dodat, že obvod vyráběli členové mého kroužku elektroniky ve věku 14 let po dvou letech návštěv kroužku, tj. asi po 80 hodinách čistého času výuky elektroniky. Obvod je prakticky bezproblémový, jde jen o usměrnění světla např. čočkou z ruční svítilny a zajištění fotonky před cizím zářením. Fotonku vložíme do černé trubičky. Odstínění záleží od její délky.

Při spínání **střídavého (síťového) napětí je nebezpečí úrazu elektrickým proudem**, neboť na obvodu je síťové napětí, proto je třeba zachovat všechna bezpečnostní opatření pro práci se síťovým napětím!

Popis činnosti

Obvod se skládá z čidla T1 a žárovky Ž (nebo LED, infra). Impulsy se zesilují tranzistory T2 a T3, odporový trimr P1 se nastaví (pro IO 555 – časovač) podle požadavků na úroveň přepnutí, 555 pracuje jako komparátor a zároveň jako monostabilní klopný obvod řízený členem RC, který je tvořen kondenzátorem C2 a potenciometrem P2, kterým regulujeme dobu sepnutí. Změny signálu na výstupu 3 IO jsou upraveny a negovány v obvodech tranzistorů T4 a T5. Odtud jde výstupní signál na řídicí elektrodu G triaku, který ovládá zátěž R12. Podle typu triaku lze ovládat výkon až 3 kW. Obvod je určen především pro buzení triaků. Rezistor R13 nemá pevně udaný odpor, proud do řídicí elektrody je pro různé typy dán katalogem a je 10 až 100 mA. Pokud nemáme měřicí

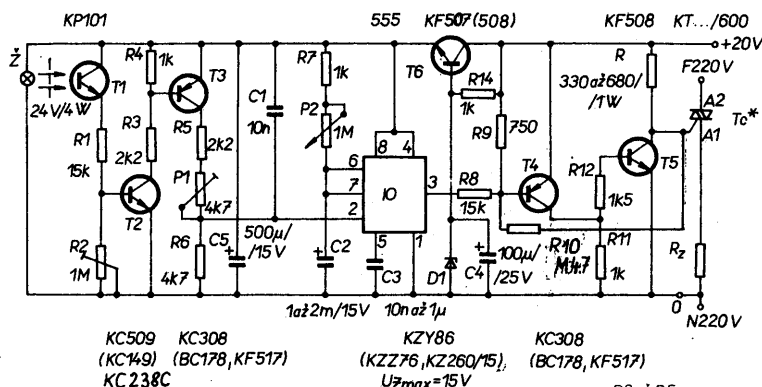
přístroj, zkusíme nejprve rezistor 1 k Ω , pokud žárovka svítí na polovinu výkonu, odpor zmenšujeme. Pro napájecí napětí 20 V však volíme odpor vždy větší než asi 200 Ω !

Protože není triak řízen fázově, nevzniká v síti rušení nežádoucími impulsy, které by mohly rušit R a TV signál.

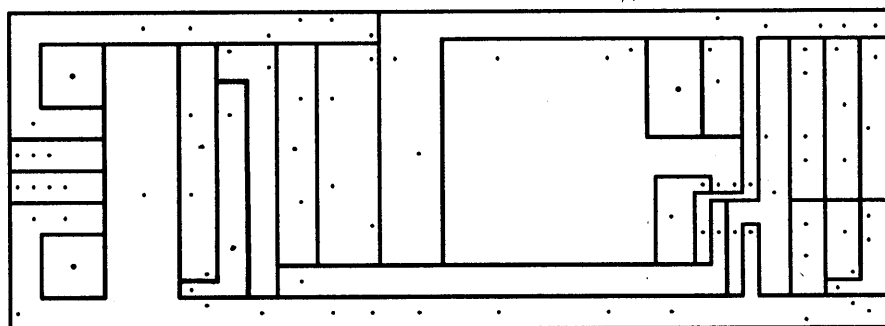
Jako zdroj je použit „transformátorový“ usměrňovač s filtrací. Stabilizátor je důležitý až pro časovací obvod IO a je tvořen tranzistorem T6 a Zenerovou diodou D1 na max. napětí 15 V!

Všechny rezistory kromě R13 (1 W) jsou na zatížení 0,25 W. Místo Ž lze použít infračervenou LED v sérii s rezistorem 220 Ω . Tc je triak podle příkonu zátěže, např. pro 1 kW vyhoví typ KT. Transformátor pro zdroj vyhoví se sloupkem jádra asi 1 cm² s napětím sekundárního vinutí kolem 16 V.

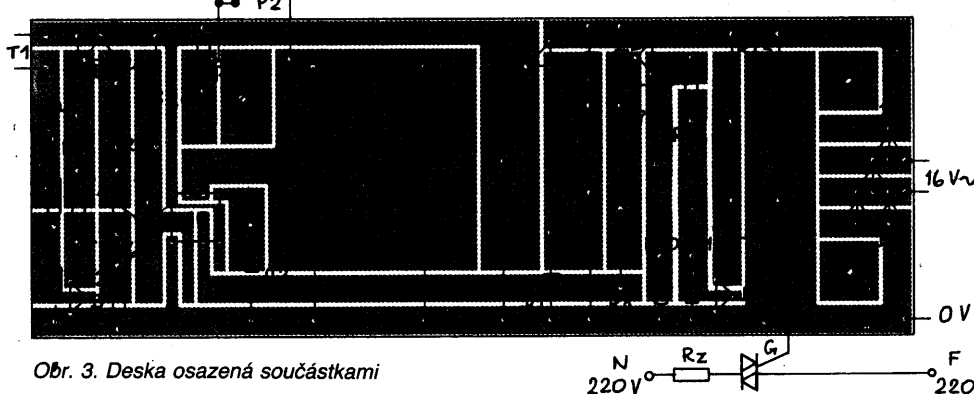
Citlivost KO vůči jasů okolí se nastavuje R2.



Obr. 1. Automatický časový spínač s fotoelektrickým čidlem, řízený časovačem



Obr. 2. Deska s plošnými spoji spínače



Obr. 3. Deska osazená součástkami

Seznam materiálu

Transformátor zvonkový
síťová šňůra FLEXXO 2pramenná,
síťový spínač šňůrový průchodkový,
izolovaná průchodka pro síťovou šňůru,
kontakty na spínač (viz text) 2 kusy,
motor 1 až 2 W (viz text),
objímka pro žárovku,
žárovka 6,3 V, 0,05 A.

Deska s plošnými spoji A:

D1, D2, D3, D4 KY130/80
D5 KZ260/5V1

C1 1 mF/16 V
C3 33 nF, keramický
Po1 pojistka skleněná
trubičková
kontakty pro zhotovení pojistkového držáku

Deska s plošnými spoji B:

D1, D2 KY130/80
D6 KZ723
C1, C2 1 mF/16 V
C3 33 nF, keramický
Po1 pojistka trubičková
skleněná
kontakty pojistkového držáku

Literatura

[1] Ručka, Milan: Elektromotory a generátory v praxi. AR B1/92, s. 19.

Jednoduchý stabilizátor teploty

Bořivoj Kůla

Udržování konstantní teploty patří mezi časté a důležité požadavky v mnoha oborech. Určité fyzikální procesy jsou provázány zcela určitou teplotou, a proto je její stabilita důležitá, aby daný proces probíhal v předpokládaných mezích. V praxi existuje mnoho snímačů teploty, vhodných pro sledování teplot v určitých mezích, pracujících s určitou přesností, spolehlivostí apod. Nejznámější teploměry jsou dilatční, dvojkovové, odporové, termoelektrické a bezdotykové pyrometry.

Obecným požadavkem pro správnou stabilizaci teploty v libovolném prostředí je vhodné volené poměry časových konstant čidla, topného tělesa a sledovaného objektu. Nejmenší časovou konstantu musí mít teplotní čidlo, největší potom sledovaný objekt. Topné těleso má být vhodné voleno s ohledem na tepelný odpor a tepelnou kapacitu prostředí, aby nebyla celá soustava „přeregulována“.

Při regulaci teploty plynů (vzduchu) v uzavřeném prostoru je zařízení zjednodušeno tím, že není třeba udržovat rovnoměrné rozdělování dodávané energie, protože poměrně velká tepelná roztažnost vzduchu zajišťuje jeho dostatečnou cirkulaci. Naopak stabilizace teploty kapalin v nádobách vyžaduje, abychom zajistili výměnu kapaliny v každém místě nádoby, jinak by přesnost stabilizátoru byla bezvýznamná. Rychlost pohybu kapaliny v nádobě je přímo úměrná celkové přesnosti stabilizace až do stavu, kdy je doba, po kterou proudí myšlená část kapaliny od topného tělesa k snímacímu čidlu, v relaci s časovou konstantou topného tělesa. Pohyb kapaliny nejlépe zajistíme vrtulkou nebo vířidlem, pro menší nároky postačí probublávání vzduchu kapalinou (např. v akváriu).

Hlavními požadavky na stabilizátor teploty byly:

1. Stabilizace s přesností řádu desetin °C a z toho plynoucí malá hystereze celého stabilizátoru.
2. Rozsah stabilizovaných teplot asi od 10 do 40 °C.
3. Časová konstanta použitého teplotního čidla řádu max. jednotek sekund.

4. Dlouhodobá stabilita parametrů zařízení.
5. Univerzálnost přístroje.

6. Snadná reprodukovatelnost a jednoduchost.

7. Aplikace polovodičových součástek i pro spínání zátěže (topného tělesa).

Jednou z nejdůležitějších součástek pro splnění zadaných požadavků je snímač teploty. Požadavek 3 mohou dobře splnit (a v amatérských podmínkách jsou nejdostupnější) odporové snímače – termistory, přičemž nejvhodnější z hlediska časové konstanty jsou tzv. perličkové termistory, u nichž jsou rozměry vlastního tělíska menší než špendlíkové hlavičky, z čehož vyplývá, že časová konstanta bude vyhovující. Termistory mají velký teplotní součinitel odporu, což se projevuje velkou citlivostí přístroje, avšak jejich nevýhodou je nelinearita závislosti odporu na teplotě. Tento nedostatek se však v daném případě neprojevuje, protože se jedná o nespojitou regulaci na konstantní teplotu pouze „z jedné strany“ teplot pod teplotou požadovanou. Stabilita parametrů celého stabilizátoru je dána použitím křemikových polovodičových prvků a stabilizací napájecího napětí Zenerovou diodou.

Vlastní stabilizátor teploty se skládá z klopného obvodu, tvořeného tranzistorem T1 a T2 a z elektronického relé, tvořeného tranzistorem T3 a tyristorem Ty. Diody D6 až D9 slouží k usměrnění střídavého napětí, aby bylo využito plného výkonu topného tělesa, protože použitý spínací prvek – tyristor – vede proud pouze jedním směrem. Další částí stabilizátoru je napájecí zdroj. Jako snímač teploty slouží perličkový termistor R5, tvořící jednu větev děliče napětí v bázi tranzistoru T1.

Jestliže má snímač dostatečnou teplotu, tranzistor T1 je uzavřen a tranzistor T2 otevřen. Současně jsou tranzistor T3 a tyristor Ty uzavřeny a výkon dodávaný do zátěže je nulový. Při snížení teploty se odpor termistoru zvětší, čímž se zvětší i napětí na bázi tranzistoru T1. Jestliže toto napětí dosáhne prahové úrovně, spínací obvod tvořený tranzistorem T1 a T2 překlápí, tzn. že T1 se otevře a T2 uzavře. Oba tyto tranzistory mají spo-

lečný emitorový rezistor, což má za následek malou hysterezi obvodu a krátkou dobu překlápění. K dosažení malé hystereze je též nutné, aby tranzistor T1 měl dostatečně velký stejnosměrný proudový zesilovací činitel h_{21E} . Překlápění je též urychleno kondenzátorem, připojeným paralelně k rezistoru R3. Na uzavřeném přechodu CE tranzistoru T2 se objeví takřka plné napájecí napětí, které otevře tranzistor T3. Na kolektorovém rezistoru tranzistoru T3 a tím i mezi katodou a řídicí elektrodou Ty se objeví velký úbytek napětí dostačující k tomu, aby tyristor Ty začal vést; zátěž dává plný výkon. Když teplota dosáhne nastavené meze, stabilizátor odpojí zátěž. Úroveň vypnutí lze řídit potenciometrem P, zařazeným v děliči předpětí pro bázi tranzistoru T1.

Popsaný stabilizátor vcelku vyhověl zadaným požadavkům. Hysterezi má asi 0,15 °C a s touto přesností při dostatečném oběhu kapaliny v nádobě i stabilizuje. Za cenu jednoduchosti a reprodukovatelnosti utrpěla poněkud dlouhodobá stabilita, přesněji řečeno citlivost stabilizátoru na teplotu okolí. Se zvyšující se teplotou se nastavená žádaná teplota pohybuje směrem nahoru. Jinak stabilizátor pracuje spolehlivě a např. pro stabilizaci teploty fotolázní plně vyhovuje.

Seznam součástek

Rezistory (miniatur., např. TR 151 apod.)

R1	47 kΩ
R2, R3	1,5 kΩ
R4	potenciometr 100 kΩ, lin.
R5	termistor perličkový
R6	68 Ω
R7, R8	1,5 kΩ
R9	390 Ω
R10	82 Ω

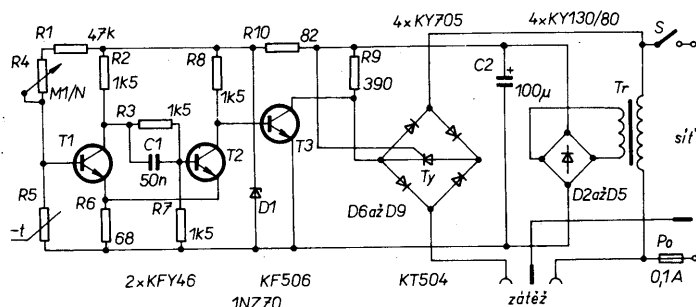
Kondenzátory

C1	50 nF (47 nF)
C2	100 μF/10 až 15 V

Polovodičové součástky

T1, T2	KFY46 (nebo jiné n-p-n)
T3	KF506 (508 apod.)
D1	Zenerova dioda 4 až 6 V
D2 až D5	KY130/80
D6 až D9	podle tyristoru a spínané zátěže
Ty	podle spínané zátěže
Jiné	
Tr	220 V/6 až 8 V
S	síťový spínač

Upozornění: Obvod stabilizátoru teploty a zejména čidlo nejsou galvanicky odděleny od sítě! Mechanická konstrukce proto musí odpovídat patřičným bezpečnostním ustanovením ČSN.



Obr. 1. Schéma zapojení stabilizátoru teploty

DESKY S PLOŠNÝMI SPOJI

podle Amatérského radia

od r. 1982 nebo podle Vaší předlohy
vyrobíme fotocestou (bez prokove-
ných otvorů).

Ceny: jednostranná 20 až 35 Kč/dm²
oboustranná 30 až 45 Kč/dm²
vrtání na obj. 5 hal/1 otv.

firma

J. Kohout
Nosická 16
100 00 Praha 10
tel. (02) 78 13 823

V. Kohout
U zahrádkářské
kolonie 244
142 00 Praha 4
tel. (02) 47 28 263



...amatérské elektroniky

Již více než sedmdesát let se píše historie časopisu, který se svým obsahovým zaměřením věnuje konstrukční radioelektronice. Když v roce 1922 v příloze časopisu Nová Epoque začínal Ing. František Štěpánek pravidelně informovat čtenáře o rozvoji radiotelegrafie a radiofonie a pro velký zájem změnil od července 1923 přílohu v samostatný časopis Radioamatér, asi netušil, že zakládá časopis s takovou životaschopností. Zatímco v pozdějších letech (ba i v současnosti) vznikala a v průběhu jednoho až tří let zase zanikla řada radiotechnických periodik, Radioamatér přetrval, i když s několikaletými změnami názvu, (za války Radiotechnik, v roce 1949 Elektronik, od roku 1952 Amatérské radio), ale formou i obsahovým zaměřením se zásadně nezměnil: vždy se držel zásady, že je zde nejen pro ty, kteří mají opravdový zájem o radiotechniku a její aplikace, ale především pro ty, kteří chtějí prakticky ověřovat svoji dovednost a znalosti v tomto oboru. Stěžejní náplní proto vždy byly a doposud zůstávají návody na stavbu různých elektronických obvodů, přístrojů a zařízení.

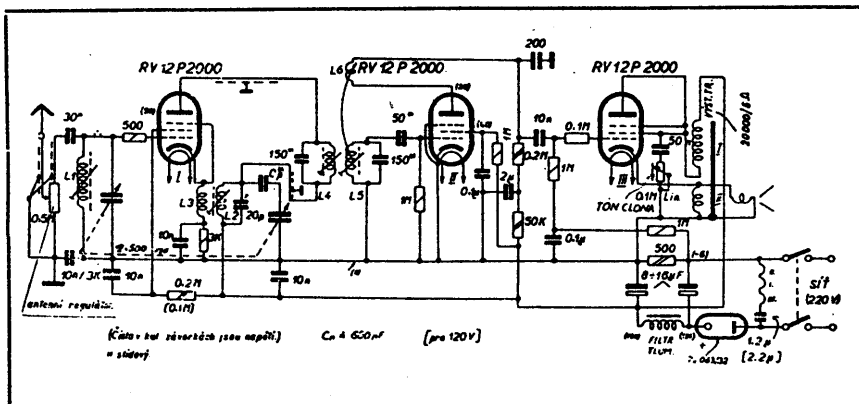
Stavebním návodům z předválečného období Radioamatéra byla věnována historiografie v loňské příloze AR – ELECTUS 92. V tomto článku se poohlédneme za časopisem od konce války po současnost.

První čísla Radioamatéra druhé poloviny roku 1945 jsou poněkud „chudší“ na stavební návody. Běžné součástky nebyly a válečný, kořistní – inkurantní materiál byl sice k dispozici, ale zatím byl centrálně shromažďován a sousťedován na vyhrazených „skládkách“ po celé republice. V běžném prodeji (u soukromníků), ale i jinak byl jen málo dostupný. Teprve koncem toho roku a v letech následujících se inkurantní materiál dostal mezi radioamatéry. V té době byl dostupný zpětnovazební přijímač DKE německé válečné produkce pro střední a dlouhé vlny s jedinou elektronkou (kromě usměrňovací) a elektromagnetickým „amplionem“ (2000 ohmů a podkovovitý magnet). Když začal být k dispozici válečný materiál, byl přijímač radioamatéry různě přestavován. Na obr. 1 je jednoduché superhetové zapojení umístěné v DKE skřínce. Inkurantní materiál začal být velmi úspěšně používán nejen pro stavbu přijímačů od „jednolampovek“ až po mnohaelektronkové komunikační superhety (obr. 2), ale i ke konstrukci různých generátorů, měřicích a jiných přístrojů. Objevují se však už i superhetová zapojení přijímačů s tehdy oblíbenými a záhy po válce dostupnými elektronkami řady E21 a U21 (E21 = žhavení 6,3 V, U21 = žhavení přímo ze sítě, žhavení jednotlivých elektronek v sérii, tj. bez transformátoru). Různě aplikovaná zapojení s těmito elektronkami můžeme v časopisech nalézt ještě na začátku šedesátých let, tedy také v Amatérském radiu.

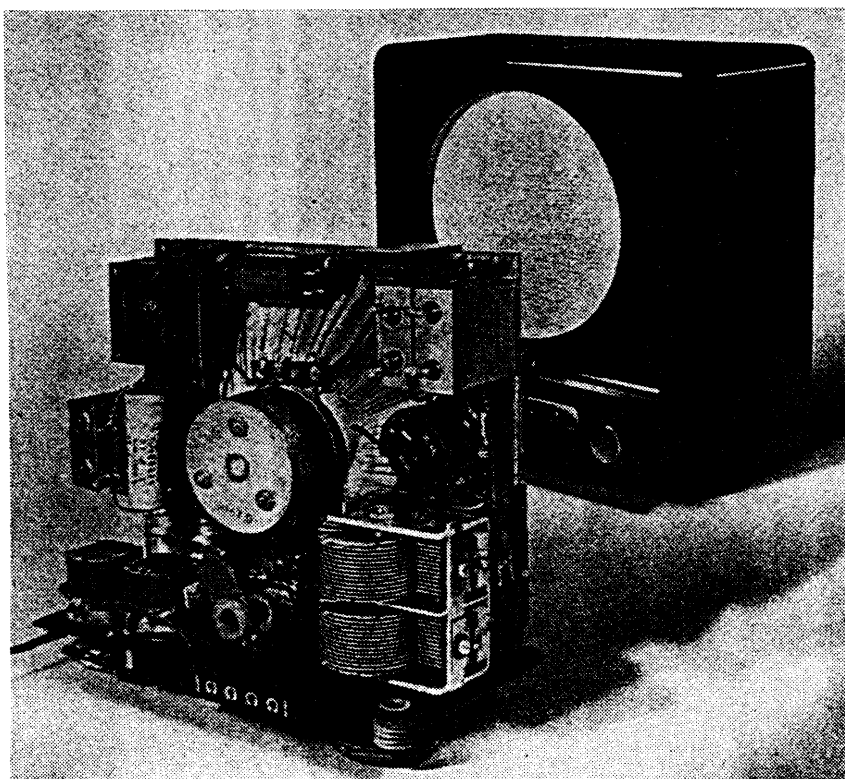
V polovině roku 1948 mění šéfredaktor Radioamatéra Ing. Miroslav Pacák název časopisu. Nejprve jen přetiskem původního titulu názvem ELEKTRONIK a od počátku roku 1949 vychází časopis již jen pod tímto názvem. Tuto změnu názvu odůvodňoval tím, že se časopis nevěnuje jen radioamatérské zájmové činnosti, ale že již svým působením, společně s rozvojem elektronických obvodů, zasahuje širší oblast než je radiotelegrafie a radiofonie.

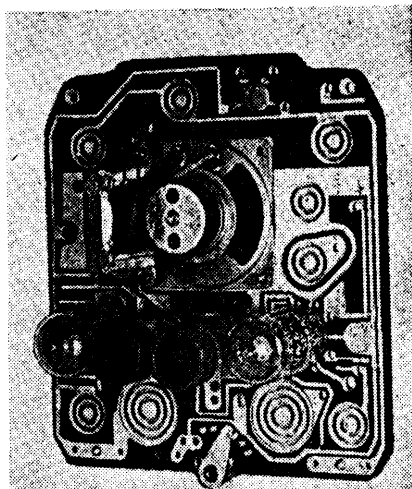
ELEKTRONIK se věnoval i popularizaci zahraničních novinek. Radioamatér-Elektronik byl navíc u nás prvním periodikem, infor-

mujícím o nových technologiích, ať již z oblasti polovodičových součástek či vývoje zapojování elektronických obvodů na deskách s plošnými spoji (předchůdcem plošných spojů byly vygravírované drážky v bakelitové podložce, do níž se zalisovala zinková pásková fólie (obr. 3). V prosincovém čísle z roku 1948 můžeme nalézt první a později snad nejoblíbenější miniaturizované zapojení s elektronkami U21, kterému se později, snad i díky nejběžné malé skřínce, začalo říkat Sonoreta. Přijímač byl zmenšenou obměnou přijímače Sonora z roku 1936 (viz ELECTUS 92). Vysledovat zapojení součástek (obr. 4) v takovém přijímači nebylo snadné.



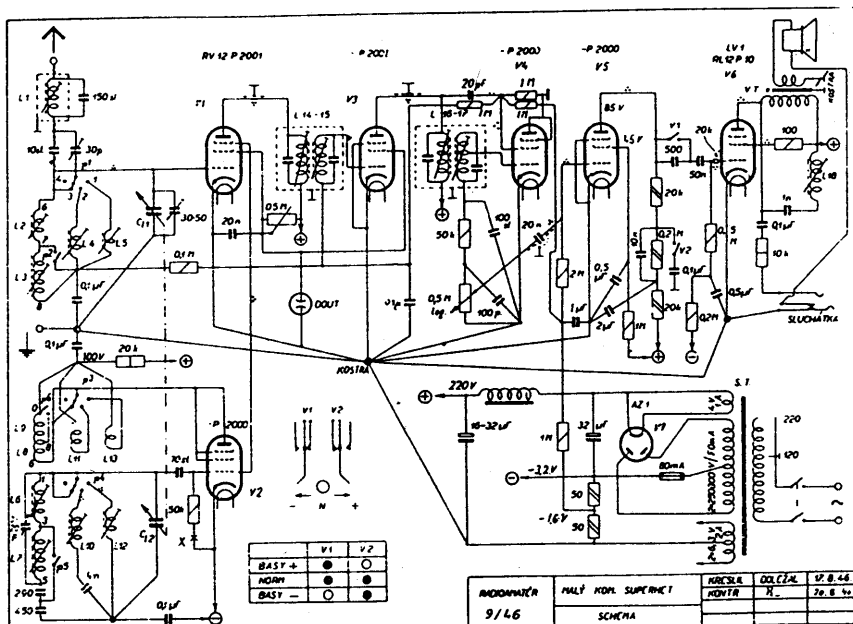
Obr. 1. Zapojení miniaturizovaného superhetu, využívající tehdy dostupné skříňky DKE





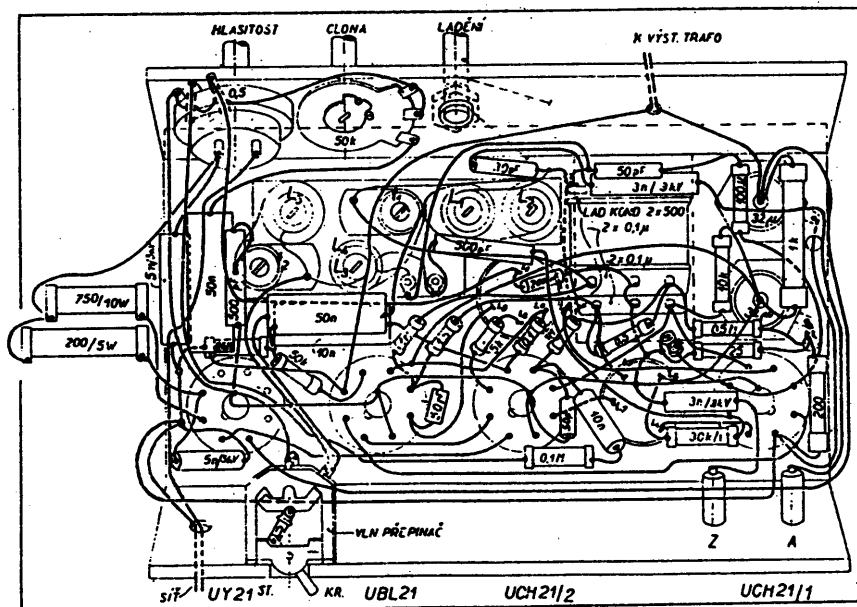
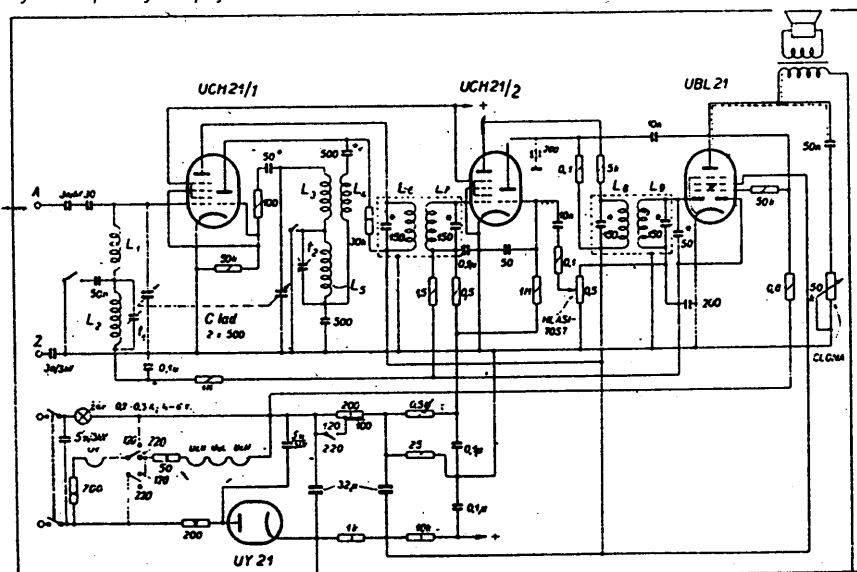
Ještě jeden obrázek „lisovaného“ přijímače, jednoobvodové, přímo zesilující dvoulampovky, k referátu o způsobu ECME v let. 2. čísle t. l. Pod reproduktorem jsou dvě univerzální dvojité tetrody UA55, jedna je mřížkový detektor a koncový stupeň, druhá usměrňovač; mezi nimi elektrolytické kondensátory. Velká plocha, pokrytá kovovým povlakem, je patrně zemní vodič. Dole šestipolohový regulátor hlasitosti. Schema tohoto přístroje bylo v RA č. 4/1948, str. 106.

Obr. 3. Americký přijímač s již částečným využitím plošných spojů



Obr. 2. Jeden z prvních poválečných amatérských přijímačů ve kterém byly použity tehdy nejpoužívanější elektronky RV12P2000 – 1

Obr. 4. Nejoblíbenější amatérský přijímač padesátých let – Sonoreta

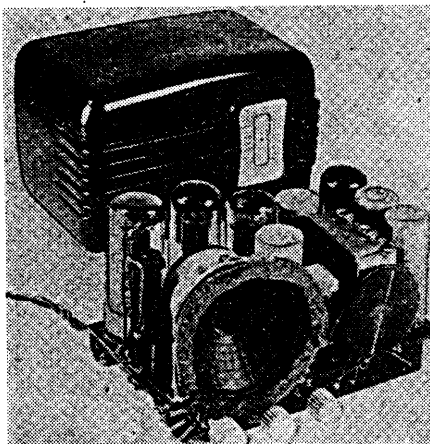


Obsahová náplň Elektronika se po změně státní moci koncem čtyřicátých let nezměnila. Nadále přinášel, kromě stavebních návodů a zpráv o rozvoji radiotechniky u nás (obr. 5), také informace o rozvoji elektroniky ve světě. Tím však přicházel redakční kolek-

Kolik vyrábíme přijímačů

Ing. L. Fišara předkládá v druhém čísle Slnobroudného obzoru následující data o č. výrobě přijímačů. V obchodní sezóně 1937–38 byla č. výroba 156 000 přijímačů, v 70 různých vzorech, zhruba s polovinou celkového počtu přímo laděných. V kalendářním roce 1947 činila výroba 200 000 přístrojů, na něž přispěl znárodněný průmysl 166 000 přístrojů, souk. průmyslový sektor 22 000 přístrojů, obojí vesměs superhety, kdežto Femesto vyrobilo 12 000 přístrojů, ovšem jednoduchých dvoulampovek. Počet vzorů byl 10, což je po přepočtení na stejný počet výrobků omezení rozmanitosti na devětinu předválečného stavu. Není snad třeba připomínat, že omezení rozmanitosti typů, odůvodňované dříve jen konkurenčními důvody, zlevnilo a urychlilo naši výrobu; ceny nových přístrojů jsou pod trojnásobkem předválečných cen, a konstrukcí i vzhledem dosahují naše výrobky evropské úrovně.

Obr. 5. Článek informující o naší poválečné výrobě radiopřijímačů



tiv ve stále větší nelibost nových „moci-
pánů“. Navíc se začínal projevovat značný
nedostatek papíru, který způsobil, že vyda-
vatelství ORBIS, které časopis Elektronika
vydávalo, dostalo „z vyšších míst“ příkaz
zrušit tisk těch časopisů, které přímo nesou-
visely s posláním tohoto vydavatelství. Jed-
ním z nich byl právě časopis ELEKTRONIK.

K jeho zániku písemně odpovídal na do-
taz autora tohoto článku v roce 1982 tehdy
ještě žijící docent ing. Miroslav Pacák, CSc.:
„Někdy v srpnu 1951 postoupil mi ředitel
administrace a vydavatelství časopisů stro-
hé sdělení tehdejšího ministerstva informací
a osvěty, že příští rok nebude Orbisu přidě-
len papír na tisk Elektronika, protože časopis
svou technickou náplní tomuto vydavatelství
nepřislouží. Doporučovalo se Orbisu, aby
vstoupil v jednání o předání listu některému
z kompetentních vydavatelství (což vedení
Orbisu neučinilo). Připadalo mi to jako neza-
sloužené tvrdý způsob likvidace časopisu
a mé s ním spojené existence. Vydávání
časopisu jsem ukončil jen nenápadnou vě-
tou v seriálu „Malá škola radiotechniky“ na
straně 291 prosincového čísla jubilejního
XXX. ročníku, možná na den přesně po
třiceti letech od chvíle, kdy ing. František
Štěpánek lámal první stránky přílohy Ra-
dioamatéra. Někdy v posledních dnech roku,
po 16 letech a sedmi měsících jsem naposle-
dy překročil práh Orbisu jako jeho zaměstna-
nec. Vybavení redakce bylo z části rozpro-

dáno institucím, zbytek přidělilo vedení Orbi-
su zájmovému kroužku svých zaměstnanců
v přesvědčení, že jde o majetek podniku.
Bezpečně vím, že během 1. čtvrtletí 1952 se
do Orbisu nikdo nedostavil, kdo by na cokoli
z redakce uplatňoval nárok“.

„Krátké vlny“

Kromě Radioamatéra, jehož první pová-
lečné číslo vyšlo již 5. června 1945, byl ob-
noven i časopis Krátké vlny. Pátý ročník
(první poválečný), začal dvojčíslem na za-

čátku roku 1946. První číslo vyšla ještě před
obnovením činnosti radioamatérů vysílačů
nejen u nás, ale i v ostatních státech včetně
USA. Jsou v nich více méně jen úvahy
a technické i organizační výhledy. V prvním
dvojčísle je také sice ne technický, ale ze
současného pohledu velmi zajímavý článek
z pera slovenského předsedy SSKA (viz
obr. 6) k obnovení Československa. Teprve
květnové číslo mohlo přinést, společně se
vzpomínkou na radioamatéry umučené za
války, zprávu o udělení prvních vysílacích

NA VĚČNOU PAMĚŤ.

K uctění památek vynikajících členů ČAV, kteří za okupace byli
nacisty umučeni pro svou krátkovlnnou ilegální činnost, rozhodlo mi-
nisterstvo poší na podnět, daný ústředním výborem ČAV, že jejich
značky budou na věčnou paměť neobsazeny. Jsou to značky těchto
mučedníků: OK1AH Jan Habrda z Prahy, OK1BA Alois Bárla ze Zlína,
18T Bohumil Třasák z Vysokého Mýta, OK1CB Otakar Batlička z Prahy,
OK1CP Karel Šimák ze Zlína, OK1GU Gustav Kotulič z Prahy, 2HL Lad.
Hajný z Troubelic, OK1JV Jaroslav Vitek z Kolína, OK1KE Svatomír
Kadlčík z Mor. Ostravy, OK1LS Ing. Vladimír Lhotský z Brna, OK1PZ
Zdeněk Spálenský z Prahy, OK1PP Václav Kopp z Mor. Ostravy, OK1RO
Pavel Homola z Turnova, OK1RX Josef Hoke z Prahy, OK1SL Ing. Ant.
Slavík z Brna, OK1YB Otto Löwenbach ze Dvora Králové.

Obnovené koncese.

Ministerstvo poší přikročilo k ob-
novení koncesí na amatérské krátko-
vlnné vysílání a ke dni 5. května,
výročnímu dni pozdravení českého lidu,
vydalo koncesí prvním z persekvo-
vaných členů ČAV.
OK1AA Ing. M. Schäferling, Praha
XII, Korunní 94.
OK1AU Ing. Jan Budík, Praha XVI, Ke
Klimentce 29.
OK1DD Vlad. Laušman, Brno, Videň-
ská 136.
OK1DS Ing. J. Gajda, Zlín, Lesní 3342.
OK1EL Jarosl. Slaheň, Brno-Zidenice,
Vaškova ul. 4.
OK1FF Vladimír Kottl, Praha XIX,
Třebízského 14.

OK2FL MUDr. Jiří Molýl, Luka nad
Jihlavou č. 345.
OK1FR Franti. Franěk, Praha-Košice,
Marhulova 657.
OK2HY A. Horký, Brno, Sedláčkova 7.
OK2JR Julius Randýsek, Praha XII,
Soběslavská 15.
OK1KX Ing. Karel Pešek, Praha XVI,
Pod Lipkami 40.
OK2MA A. Macháň, Slezská Ostrava,
Pestalozyho 21.
OK1PE Josef Pánek, Praha XIX, Sá-
recké údolí 30.
OK2RA Karel Šindler, Brno, Havle-
nova 23.
OK1RY Antonín Ryska, Praha X,
Palackého 51.
OK1SB Vladimír Slibitz, Praha XII,
Vozová 4.

OK2VZ Jan Vrba, Mašovice u Znojma
OK2XY Ing. Svatopluk Kréma, Brno -
Zabovřesky, Zeleného 74.

Tito amatéři smají vysílali již od
5. května 1946; koncesní listiny jim
budou dodatečně doručeny. Pro ama-
téřské vysílání byla prozatím uvolněna
tato pásma:

1.8 -	2.0 Mc/s
28.0 -	30.0 .
56.0 -	58.5 .
58.5 -	60.0 .
112.0 -	118.0 .
224.0 -	230.0 .
408.0 -	420.0 .
2.300 -	2.450 .
5.250 -	5.650 .
10.000 -	10.500 .
21.000 -	22.000 .

Nejvyšší úhnný špičkový výkon na
anodách všech elektronek posledního
slupně je omezen na 50 W. Na pás-
mech 1.8 Mc a 28.00 Mc je prozatím
dovoleno vysílání jen telegraficky. Na
ostatních pásmech také telegraficky.
Prozatím tedy bylo vydáno prvních
18 koncesí. Byli jsme ujištěni, jak
z ministerstva poší tak z ministerstva
vnitra, že v obnovení koncesí bý-
valým OK, bude pokračováno s urych-
lením a že noví žadatelé budou
v krátké době povolováni ke zkou-
škám. Ústředí ČAV raduje se z vámi
ze znovuzahájení amatérské činnosti a
přeje všem novým OK „best luck“
a s ostatními „in cuagn“.

Na privítanie „KV“.

3DK předseda SSKA.

Znova k nám prichodí náš spolkový časopis „Krátké
vlny“, aby sa po niekoľkoročnej prestávke opäť ujal
svojho poslania: sblížovať československých kráľovinných
amatérov, prehľbovať ich vedomosti, dvíhať ich technickú
zdatnosť.

Nám slovenským kráľovinným amatérom je vydanie
prvého čísla obnovených „Krátkých vln“ udalosťou tým
radosnejšou, lebo „Krátké vlny“ sú našim prvým spolko-
vým časopisom. Vitáme preto príchod prvého čísla obno-
vených „Krátkých vln“ s úprimnou radosťou a s rozoch-
veným srdcom listujeme jeho stránky, aby sme sa znova
a znova zastavili pri tom a či onom mene alebo značke,
pri starých a milých to našich priateľoch a známych ešte
z prvej CSR a sľisli im na privítanie a pozdrav aspoň
v duchu pravice, sľubujúc si vzájomnú vernosť a bratskú
lásku.

Pri tejto príležitosti v prvom rade sa obrácam na náš
mladý dorast, ktorý v dosledku šesťročného násilného od-
lúčenia našich národov nemal možnosť navzájom sa
poznať, aby sa chopil tejto radosnej príležitosti a využil
možnosti, ktoré mu poskytujú „Krátké vlny“,

Obr. 7. Majitelé prvních
obnovených vysílacích
koncesí

Obr. 6. Bez komentáře

Obr. 8. Souhlas minister-
stva informací a osvěty se
sloučením obou periodik

koncesí našim nejzasloužilejším amatérům
vysílačům (obr. 7). A jak je v závěru článku
uveďeno, brzy poté se již povolovací zkouš-
ky rozběhly naplno. Bohužel ne natrvalo. Na
přelomu čtyřicátých a padesátých let se za-
čalo omezovat přidělování vysílacích konce-
sí. Kosmopolitní charakter této zájmové čin-
nosti nebyl pro „beztřídní“, internacionálně
orientovanou společnost únosný. Spolek
ČAV, organizačně začleněný pod organizaci
ROH, se sice svým ústředním výborem sna-
žil zalichotit mocným, ale přišli se to nedařilo.
Ani značné zpolitizované články na strán-
kách Krátkých vln (časopis byl tištěn ve
vydavatelství Práce), nemohly odvrátit zánik
časopisu. Proto se ústřední výbor Svazu
československých radioamatérů pokusil
převzít odpovědnost za vydávání nového
časopisu, který měl vzniknout sloučením
Elektronika a Krátkých vln. 15. prosince
1951 dostává vedení ČAV písemné svolení
(obr. 8) k přípravě nového časopisu, a regis-
trační přihláškou ze 7. ledna 1952 (viz AR 2/
83 na str. 44) toto oprávnění získává. Podle
této přihlášky však již nejde jen o časopis pro
amatéry vysílající, ale o časopis popularizující
radiotechniku (jako to činil zrušený Ele-
ktronik), s názvem Amatérské radio. V podti-
tulků pak bylo uvedeno, že jde o časopis pro
radiotechniku a amatérské vysílání.

Redakce bývalých Krátkých vln pod vede-
ním Rudolfa Majora, OK1RW, přechází v ne-
změněné formě do redakce Amatérského
radio, tím se však obsahová náplň prvního
dvojčísla (obr. 9) i čísla dalšího neliší od
Krátkých vln, což je v rozporu s registrační
přihláškou. To se ovšem opět vůbec neza-
mlouvá funkcionářské elitě. Ústřední výbor
ČAV proto přistupuje k radikálnímu opatření
a vyměňuje nejen vedení redakce, ale i re-

MINISTERSTVO INFORMACÍ A OSVĚTY

TISKOVÝ ODBOR

Zn. č. 1066/II/5-11-51 /II/2

V Praze dne 15. prosince 1951.

Svaz československých radioamatérů,
Praha II, Václavské nám. 3.

Sloučení periodik „Krátké vlny“ a „Elektronik“ a vydávání nového
časopisu.
Příloha: 1.

Na Vaš dopis ze dne 26. XI. 1951 a po jednání s příslušnými místy
sdílujeme svůj předtím souhlas s tím, aby časopis vzniklý slou-
čením periodik „Krátké vlny“ a „Elektronik“ vydával Svaz českoslo-
venských radioamatérů, Praha II, Václavské nám. 3.

Souhlasně Vás žádáme, abyste ihned předložili úplnou žádost se vše-
mi vydavatelskými údaji podle připojeného vzoru.

V redakci je nutno zajistit nást. ROH.

Přednostu oddělení:
Dr. J. Hartman v.r.

Ze správnosti vyhodnotit

dakční radu (viz obr. 10). S redakčním kolektivem odchází i Jan Šíma, který začíná v následujícím roce 1953 vydávat jako vedoucí redaktor nový časopis, Sdělovací techniku ve vydavatelství SNTL (Státní nakladatelství technické literatury).

Amatérské radio

Do vedení redakce Amatérského radia je

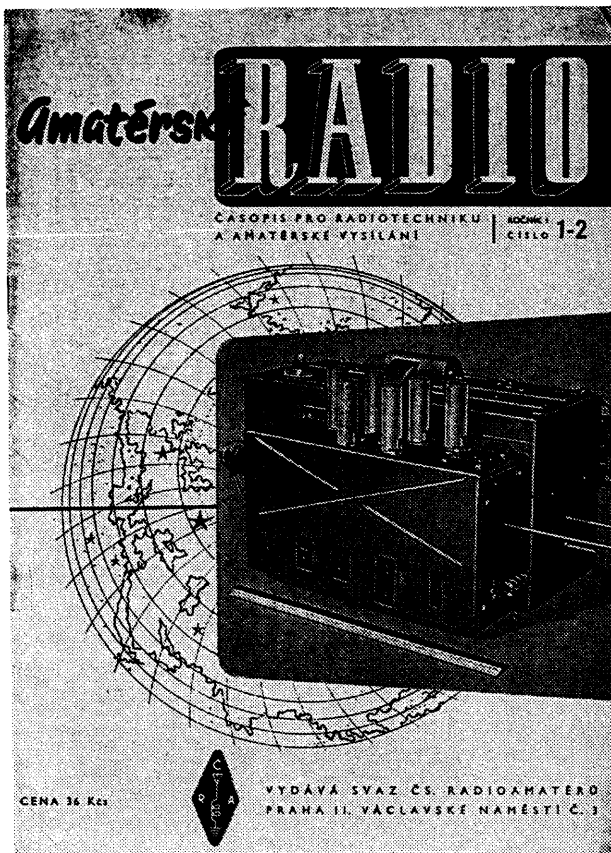
Sdělení redakční rady

Časopis „Amatérské radio“, jehož čtvrté číslo dostává dnes čtenáři do rukou, vznikl sloučením dosavadních časopisů „Elektronik“ a „Krátké vlny“ a měl obsahově převzít celý široký obor radioamatérské činnosti. Z dosud vyšlých čísel je patrné, že obsah časopisu odpovídá dosud především potřebám toho okruhu čtenářů, kteří odebírali „Krátké vlny“, a že neslouží širokým vrstvám radioamatérů, jak by bylo třeba. Ani kosmopolitní zaměření, které bylo vlastně oběma bývalými časopisy, zejména časopisu Elektronik, se podstatně nezměnilo. V čem jsou příčiny těchto nedostatků? Především v tom, že práce redakční rady nebyla řádně řízena, že si redakční rada neujasnila správnou linii a nepracovala podle plánu, pravidelně se nescházela a tak většina práce ležela jen na jednotlivcích, kteří ji nestihali zvládnout. K tomu přispěla ta okolnost, že časopis byl vytvářen jen na základě článků, převzatých z časopisů „Krátké vlny“. Z časopisu „Elektronik“ nepřešel do nového časopisu vůbec žádný materiál. Redakční rada nedokázala dostatečně čelit a předcházet různé kosmopolitní a objektivistické tendence v radiotechnice a nepoučila se z kritiky „Elektronika“, kterou uveřejnil časopis „Tvorba“ v č. 48/51. Z kritiky členstva i z kritiky v Ústředním přípra-

ném výboru ČRA a na celostátním aktivu krajských funkcí vyplnul požadavek, aby časopis hodnotil naše radioamatérské problémy s hlediska velké doby, v níž žijeme, a aby celý obsah byl ukazatelem budoucího úsilí našeho lidu, jak se projevuje v oblasti radiotechniky. Výsledky první ideologické konference, která probíhala v Brně ve dnech 27. února až 1. března t. r., ukázaly Ústřednímu přípravnému výboru ČRA škodlivost kosmopolitismu a objektivismu v radiotechnice. Vzhledem k tomu, že se ukázalo, že stávající redakční rada není schopna zajistit správné plnění všech úkolů kladených na časopis, rozhodl se Ústřední přípravný výbor na schůzi dne 12. března 1952 redakční radu reorganizovat. Mimo nového vedoucího redaktora jsou členy redakční rady přední představitelé naší vědy a techniky — laureáti státních cen a jiní odborníci z řad radioamatérů, jejichž zkušenosti povedou redakční radu k využití a popularisování zkušeností našeho vyspělého národního radiového průmyslu a podporovat tak vědomí naší vlastní technické schopnosti, takli potlačované v bývalém časopise „Elektronik“.

Nová redakční rada pokládá za svůj hlavní úkol, daleko lépe a hlouběji využívat zkušenosti našich nejlepších přátel a učitelů, radioamatérů a radiových odborníků Sovětského svazu a informovat i o zkušenostech z ostatních zemí míru a demokracie.

Obr. 9. Titulní strana prvního dvojčísla Amatérského radia



Obr. 10. Sdělení redakční rady a tiráže časopisů Elektronik, Krátké vlny a nově vzniklého Amatérského radia

Řídi a za redakci odpovídá Ing. Miroslav Pacák

ELEKTRONIK, časopis pro radiotechniku a příbuzné obory. Vychází dvakrát ročně. Vydavatel ORBIS, nakladatelství, vydavatelství knihupek a novinářské závody v Praze XII, Stalinova č. 46. Tiskne ORBIS, tiskárna 22. Vydavatel, národní podnik, základní závod 1, adresa vydavatelství, redakce, tiskárny, administrace, expedice: Stalinova 46, Praha XII. Telefon vydavatele, tiskárny, redakce, administrace, expedice 619-41 až -46; 539-04 až -06; 551-39; 539-91; 520-05; 561-65; 525-28 525-48; 571-45 až -49. Toto číslo vyšlo dne 5. prosince 1951.

Vedoucí redaktor: Ing. Miroslav Pacák. Cena výtisku 15 Kčs, předplatné na celý rok 160 Kčs, na 1/2 roku 82 Kčs, na 1/4 roku 42 Kčs. Do ciziny k předplatnému poštovně: výši sdělí administrace na dotaz. Předplatné lze poukázat vplněním listem poštovní spořitelny, č. účtu 10 017, název účtu Orbis-Praha XII, na složenice uveďte číselnou a úplnou adresu a sdělení: předplatné „Elektronika“.

Otisk v jakémkoliv podobě je dovolen jen s písemným svolením vydavatele a s uvedením původu. • Nevýžádáné příspěvky vrácí redakce, jen byla-li přiložena frankovaná obálka se zpětnou adresou. • Za původnost a věrnost práva ručí autoři příspěvků. • Otištěné články jsou připravovány a kontrolovány s největší péčí: autoři, redakce, ani vydavatel nepřijímají však odpovědnosti za event. následky jejich aplikace. • Křížkem (+) označené texty zařadila administrace.

ELEKTRONIK 12/1951

jmenován, i když zatím pouze jako externí vedoucí redaktor, František Smolík OK1ASF. V té době byl zástupcem šéfredaktora časopisu Věda a technika mládeži. Ani toto opatření ČAV však nezabránilo změně vydavatele. Již před koncem prvního ročníku se jím stala nově vzniklá organizace Svazarm (Svaz pro spolupráci s armádou). František Smolík vedl Amatérské radio po dva roky externě. Teprve 15. 4. 1954 dostává redakční místnost a stává se tak zaměstnancem redakce. Jako šéfredaktor vedl redakci téměř třicet let, až do konce roku 1980. „Začínali jsme se zcela čistým stolem“, říká František Smolík (zemřel v roce 1990). „Z Orbisu jsme nedostali vůbec nic, ani seznam autorů konstrukčních článků, žádné stavební návody. Nezbyvalo, než začít s tím, co zůstalo v bývalé redakci Krátkých vln. Toto a to, co

Krátké vlny

oficiální orgán ČAV, ústředí československých amatérů vysílaců v Praze.

Vydává ČAV Českoslovenští amatéři vysílací v Praze II, Václavské nám. č. 3. Telefon 200-20. Tiskne „Práce“, Praha. Redakce a administrace v Praze II, Václavské nám. č. 3. Odpovědný správce Ing. Alex Kolesníkov, OK1KW Praha XIV, ul. Sadružení č. 1296. Vedoucí redakce Rudolf Major OK1RW, Praha XIX, Čs armády číslo 3, telefon 796-79. Redakční rada: Juroslav Dršták, OK1DJ, Dr. Vladimír Lenský, OK1-6640. Ing. Alex Kolesníkov, OK1KW, Jan Šíma, OK1JX. Vychází dvakrát ročně, první středu v měsíci (změna vyhrazena). Používání novinového známek povoleno red. pošt v Praze č. j. 1A-7-2378-OB-46. Dohlédací poštovní úřad Praha 022. Otisk jakéhokoliv druhu je dovolen jen s písemným svolením vydavatele. Nevýžádáné rukopisy redakce zásadně nevrací. Za původnost a věrnost práva ručí autoři příspěvků. Jednotlivé číslo se prodává za Kčs 11.— Předplatné za dvanaleté čísel Kčs 120.— Členové ČAV dostávají časopis zdarma. Redakční a inzerční uzávěrka je vždy 10. předchozího měsíce.

Toto číslo vyšlo 6. prosince 1950.

AMATÉRSKÉ RADIO, časopis pro radiotechniku a amatérské vysílání. Vydává ČRA, Svaz československých radioamatérů, Praha II, Václavské nám. 3, tel. 350-70, 200-20. Redakce a administrace tamtéž. Řídi RUDOLF MAJOR, OK1RW s redakčním kruhem (Josef Černý, Václav Jindřich OK1OY, Karel Kármán OK1CX, Ing. Alexander Kolesníkov OK1KW, Jiří Maurenc, Jan Šíma a Oldřich Veselý). Tel. Rudolfa Majora 796-79. Vychází měsíčně, ročně vyjde 12 čísel. Cena jednotlivého čísla 18 Kčs, roční předplatné 216 Kčs, na 1/2 roku 108 Kčs včetně poštovného. Pro členy ČRA na 1 rok 190 Kčs, na 1/2 roku 100 Kčs. Předplatné lze poukázat vplněním listem Státní banky československé, č. účtu 3361 2. Tiskne Práce, tiskárna závody, n. p., základní závod 01, Praha II, Václavské nám. 15. Novinová sazba povolena. Dohlédací poštovní úřad Praha 022.

Otisk je dovolen jen s písemným svolením vydavatele. Příspěvky vrácí redakce, jen byly-li vyžádány a byla-li přiložena frankovaná obálka se zpětnou adresou. Za původnost a věrnost práva ručí autoři příspěvků.

Toto dvojčíslo vyšlo v únoru 1952.

byli schopni napsat noví členové redakční rady, určovalo náplň nového časopisu pro větší část prvního roku jeho vydávání. Věděl jsem, že bychom se měli podle registrační přihlášky věnovat více popularizaci radiotechniky a podpoře zájmové činnosti tak, jak to předtím dělal Elektronik, měli jsme však nedostatek dopisovatelů a autorů článků.“

Koncem prvního ročníku, kdy se vydavatelem časopisu stal Svazarm (obr. 11) a výrobne byl přeřazen z vydavatelství Práce do vydavatelství Naše vojsko (dnešní Magnet-Press), se začaly jeho stránky plnit i stavebními návody. V následujících letech pak zájmová radiotechnická činnost pozvolna vytlačovala politicko-svazarmovskou problematiku do okrajových částí časopisu. Čtenáři (a potažmo i redakce) ji začali brát jako povinnou daň režimu, bez které by vydávání

Amatérského radia nebylo povoleno. Náklad, který se u prvních čísel blížil jen sedmi tisícům výtisků, se v průběhu prvního roku zvýšil na 14 tisíc a v roce 1954 již dosahoval 35 tisíc, tedy počtu, který měl Elektronik před násilným zrušením. Obsahová náplň byla v rámci politických možností opět z valné části věnována radiotechnice, konstrukci elektronických obvodů a dalším stavebním návodům. Dařilo se občas i vložit informaci o novinkách v zakázaném zahraničí, za což však býval čas od času šéfredaktor „volán na koberec“. Tak, jak vzrůstal ve společnosti zájem o elektroniku (mocenskými orgány však více méně potlačovaný), těšil se časopis stále větší oblibě. Kromě rozhlasové techniky to byl především nástup a rychlý rozvoj televize, kde Amatérské radio velmi brzy začalo přinášet různé návody na stavbu

Amatérské RADIO



Číslo 6 ročník VYDÁVÁ SVAZ PRO SPOLUPRÁCI S ARMÁDOU VE VYDÁVATELSTVÍ ČS BRANĚ MOCI NÁŠE VOJSKO PRAHA 15 Kčs

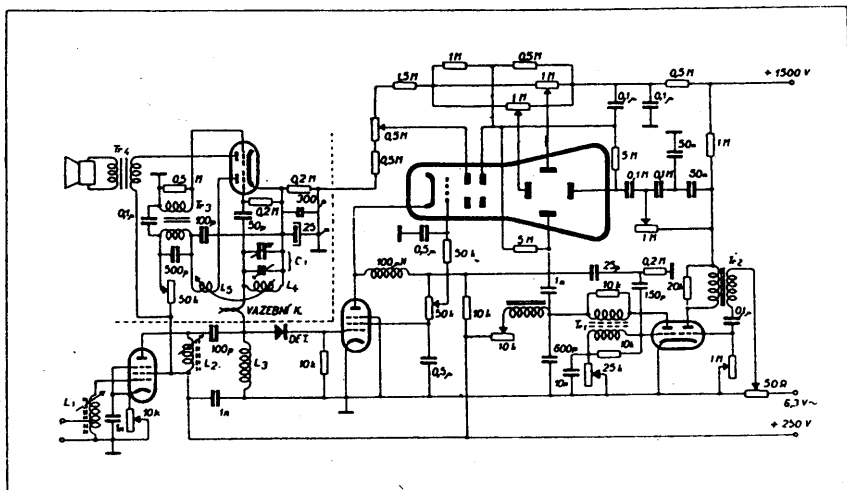
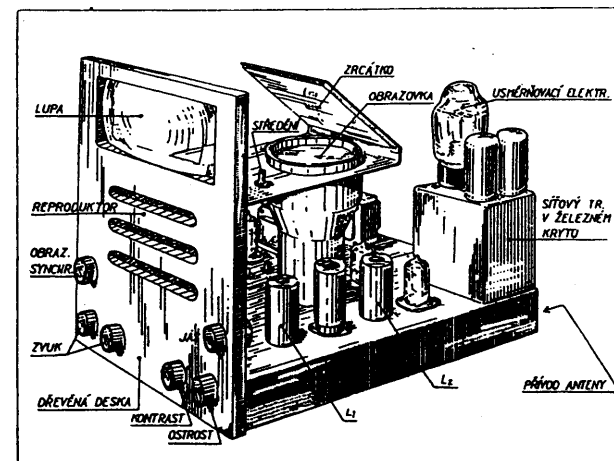
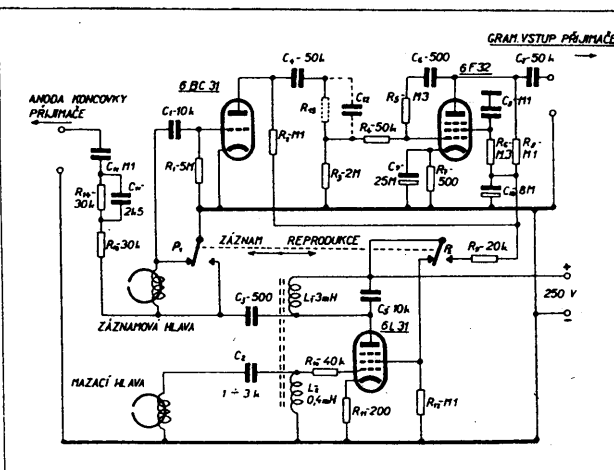
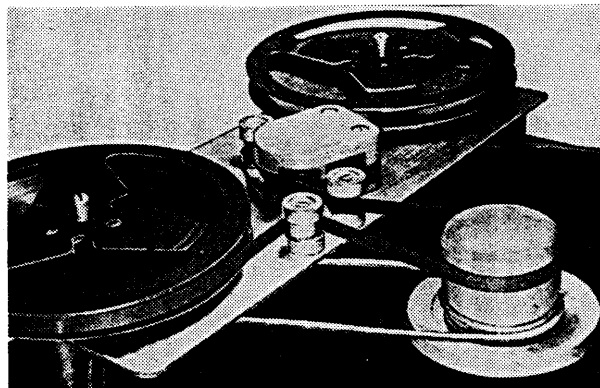
televizních přijímačů a přístrojů potřebných k jejich nastavení i opravám. Nejprve to však byly návody na stavbu různých anténních systémů pro místní i dálkový příjem a články objasňující i vysvětlující funkci jednotlivých obvodů v televizních přijímačích. V čísle 8 a 9 z roku 1953 však již můžeme nalézt popis zapojení a konstrukci (obr. 12) velmi jednoduchého čtyřelektronkového televizního přijímače s obrazovkou LB8 a lupou pro zvětšení obrazu.

Magnetofony, které na počátku padesátých let se v některých západních zemích pozvolna stávaly komerční záležitostí, neměly u nás „zelenou“. Stranické orgány z obavy před možným šířením ideologické diverze přísně zakazovaly jejich stavbu i provozování ještě v roce 1953. Proto o nich

Obr. 11. Změněná titulní strana od druhého ročníku AR

Obr. 13. Magnetofonový adaptér ke gramofonu

Obr. 12. Amatérský televizní přijímač z roku 1953



v časopise z té doby najdeme jen obecně pojaté informační články. Teprve v únorovém čísle z roku 1955 se objevil návod na stavbu adaptoru (a brzy nato byl i v prodeji jako hotový výrobek) ke gramofonu

(obr. 13), pro nahrávání na černý (L) pásek. Vývoj tohoto páska začínal v Gramofonových závodech v Loděnicích u Berouna již v roce 1951 (ing. Kusý). Černá hmota (práškový oxid železa a příměsi) se hnětlá v mísi-

cích strojích a kalendry (gumárenské válčovací stolice) se rozválcovovala na široký „tenký“ pás. Ten se pak v mnoha prouzcích řezal na šířku magnetofonového páska (autor článku tehdy jako učeň občas asistoval). Na pásek se mohlo nahrávat na rub či líc, neměl nosnou fólii a aby měl dostatečnou pevnost, musel mít patřičnou tloušťku. Při mechanickém poškození se lehce podélně trhal. Vyžadoval také velkou nahrávací rychlost (nejméně 38 cm/s), aby nahrávka měla vyhovující kvalitu. Velmi brzy byl proto vytlačen z trhu východoněmeckým páskem (C) a o něco později pak již výrobky známých zahraničních firem.

Ve druhé polovině padesátých let i v dalších létech bylo již v AR otištěno několik návodů na stavbu mechanické i elektronické části magnetofonu, byly publikovány stavební návody na různé složité konstrukce osciloskopů, nf a vf generátorů, elektronkových voltmetrů a dalších přístrojů.

Radiový konstruktér

Vzrůstající zájem čtenářů o elektronické konstrukce umožnil šéfredaktorovi prosadit vydání dalšího specializovaného časopisu. V roce 1955 tak vzniká Radiový konstruktér Svazarmu (obr. 14), časopis malého formátu (A5), který však vycházel jen tři roky. V každém roce vyšlo deset čísel. Jednotlivé sešity byly vždy věnovány určitému tématu, s teoretickým objasněním funkce i s praktickou stavbou popisovaného přístroje. Na konci roku 1957 bylo jeho vydávání zastave-

no. Obnovit se jej podařilo až v roce 1965 pod názvem Radiový konstruktér vydávaný jen se šesti čísly v roce. V úvodním článku prvního čísla obnoveného vydávání je velmi výstižný popis poslání Amatérského radia ve společnosti (obr. 15), platný doposud. Přesto, že byl časopis mezi čtenáři velmi oblíbený, bylo jeho vydávání v roce 1975 opět vládními orgány zastaveno. Díky houževnatosti a soustavnému tlaku šéfredaktora na svazarmovskou „vrchnost“, bylo však vydávání v následujícím roce opět povoleno,

ovšem pod novým názvem: Amatérské radio pro konstruktéry. Bylo to nesporné vítězství redakce v zájmu čtenářů nad krátkozrakostí vládnoucích struktur. Ty byly spokojeny, že je o jeden registrovaný časopis méně a že nevznikl nový časopis, na který by se musel plánovat nedostatek papíru, ale že postačí „jen“ přidat papír na „rozšíření“ stávajícího Amatérského radia. Ve skutečnosti měl a doposud má čtenář další odborný časopis, navíc většího formátu. Periodicita šesti čísel v roce zůstala zachována.

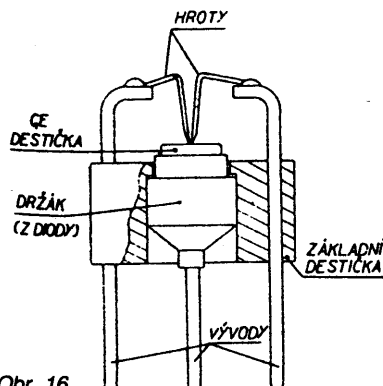


Obr. 14. Titulní strana RK, který vznikl v roce 1955 a v roce 1957 bylo jeho vydávání zastaveno

Vliv nových technologií

Polovodičová technika, která se v USA dostala v první polovině padesátých let z vývojových laboratoří do praktických elektronických obvodů, byla v té době u nás ještě zatím velkou neznámou. Na stránky Amatérského radia sice občas pronikla strohá informace, ale obsáhlejší teoretické články (převážně překlady z ruského Radia) se objevily až v roce 1955. Zpoždění však mělo i relativní „výhodu“ v tom, že u nás téměř bez povšimnutí přešla první vývojová fáze, tzv. hrotové tranzistory. V USA se s nimi naopak začaly vyrábět i malé rozhlasové přijímače. V tehdejší n.p. Tesla se v roce 1954 teprve „rozbíhala“ výroba hrotových germaniových diod. Amatérské radio, protože se redakce vždy snažila (pokud to okolnosti dovozovaly), být vždy trochu v předstihu, zveřejnilo v květnovém čísle z roku 1956 překlad návodu z časopisu Wireless Word z ledna 1954 „Jak si podomácku vyrobit z běžné hrotové germaniové diody tranzistor“ (obr. 16). Čím byly u tohoto tranzistoru blíže

hroty, tím větší zesílení se dosáhlo. Vzdlálenost však byla mikronová a sebemenší otřes spojoval oba hroty (osobně se mi tehdy povedlo nastavit zesílení asi 2 až 3). V té době však již začínaly být v USA hrotové tranzistory postupně, nejprve v nf obvodech,



Obr. 16. Amatérská výroba hrotového tranzistoru

Radiový Konstruktér

ROČNÍK I
1965
č. 1

CO TEĎ A CO POTOM?

Šťastný a veselý! Skoro se hanbíme, že se ozýváme tak trochu opožděně, ale dříve to opravdu nešlo. Na mnohá přání, vyslovená v mezidobí od roku 1957 do dneška, aby dále vycházela periodická publikace, která by přinášela ucelené, co možná vyčerpávající návodové články na konstrukce elektronických zařízení, jsme museli s odpovědí počkat na papír. Ano, na papír, který na horách neroste a v dolinách ho nesejů a tudíž se musí vyrobit, vyrobit tolik tun, aby se ho dostalo na všechny publikace, o něž by byl zájem. Toto úskalí je tedy šťastné za námi a tak dostáváme do ruky první číslo Radiového konstruktéra, který – ač za jiných okolností vznikl a přicházející do jiných podmínek konstruktérské práce – hodlá navazovat na dobré zkušenosti s bývalým Radiovým konstruktérem Svazarmu z let 1955–1957. I tento nový Radiový konstruktér bude postupně probírat co nejširší – a hlavně tak, aby to mohlo využít k praktické činnosti co nejvíce čtenářů – zajímavá témata, o nichž se dá předpokládat v době publikování nebo v blízké budoucnosti široký zájem.

Radiový konstruktér nebude v této podobě paralelu existujících již časopisů z oboru. Přehledněme dnešní stav. Tak Slaboproudý obzor je časopisem teoretickým a nadto zabírajícím se tematikou, která se často ani nekryje se zájmy radioamatérů a možnostmi jejich experimentování. Sdělovací technika má za úkol věnovat se problémům průmyslové výroby sdělovacích zařízení v závodech spadajících do resortu ministerstva všeobecného strojírenství. Oba tyto časopisy jsou

vhodným pramenem informací i pro amatérského elektronika, pomáhají ho udržívat „v kursu věcí“. Amatérské radio je pak časopisem amatérů; jenže dnes už není pojem „radioamatér“ tak jednoznačný, jako tomu bývalo někdy v dvacátých a třicátých letech. I v amatérské činnosti došlo k diferenciaci do různých odborností a také jak by ne – ukažte mi polyhistora, který by se současně zabýval přijímači malými a velkými; rozhlasovými a komunikačními, AM, FM a SSB; vysílací zase AM, FM, SSB, CW a pro rozsah KV a VKV; zařízeními pro přenos dálkopisného signálu; televizory; zesilovači pro gramofon, pro kytaru a pro stereo; přijímači pro hoh na lišku a přístroji pro vybavení fotoamatéra: ukažte mi univerzálního muže – vášnivého provozáře, ostříleného DX-mana a stejně vášnivého technika, který včlen volný čas prostaví, ale nevysílá aniž hraje. Jenže v této šíři musí prozatím Amatérské radio vyhovět všem čtenářům na 32 stranách měsíčně a přitom uspokojovat i náročné ostřílené techniky, kteří touží růst s možnostmi, které jim poskytuje současný světový stav – i skoro ještě děti, které při stavbě krystalky zapomenou oskrábat z drátu lakovou izolaci, ale stejně vášnivě se snaží získat ve svém časopise radu a porozumění pro své touhy a možnosti. Amatérské radio musí vyhovět jak amatérům z řad profesionálů, kteří nají přístup k moderním součástem a moderním měřicím přístrojům, tak amatérům „amatérským“ ze zapadlých míst, kde je problém si vypůjčit Avomet a získat třeba obyčejné běžné

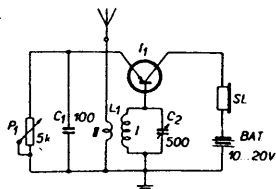
Obr. 15. Úvodní stránka obnoveného Radiového konstruktéra

RK 1/65 • 1

nahrazovány tranzistory plošnými, zhotovenými tzv. planární technologií.

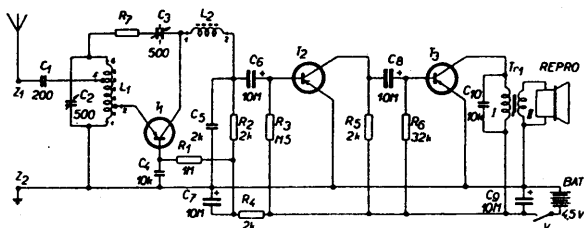
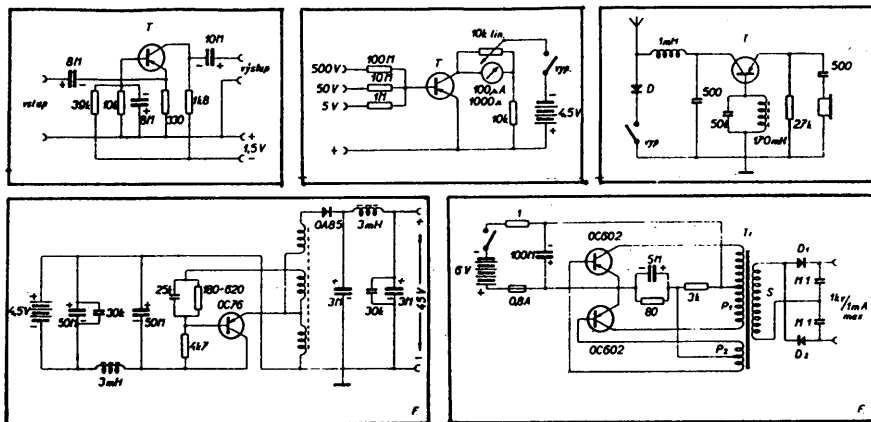
První praktické návody v Amatérském radu již používaly planární germaniové tranzistory čs. výroby (1 až 3NU71, OC70, 156NU70). Dovož a prodej zahraničních polovodičů byl striktně zakázán. Stavba prvního velmi jednoduchého rozhlasového přijímače (obr. 18) s těmito tranzistory z „dlhý“ ing. J. Čermák byla popsána v časopisu až v únorovém čísle z roku 1959. A to si ještě jeho autor povzddechl: „Je jen otázka krátké doby, kdy už konečně přijdou dobré tranzistory (a vůbec tranzistory) do prodeje?“. Ale již celý ročník 1962 AR obsahoval přílohu (listkovnici) „Přehled tranzistorové techniky“, kde byly podrobně probírány teoretické základy tranzistorových obvodů. V následujících letech pak již byla návodová část časopisu stále častěji ve znamení polovodičové techniky. V šedesátých letech to byly tranzistory germaniové, v sedmdesátých je vystřídaly křemíkové tranzistory.

Obr. 17. Několik ukázek aplikace tranzistorových zapojení na přelomu padesátých a šedesátých let



Obr. 1. Audion s hrotovým tranzistorem.

40 **Amatérské RADIO** 2



Obr. 18. První amatérský tranzistorový přijímač, který se na stránkách AR objevil

Plošné spoje

Desky s plošnými spoji pro propojování součástek v elektronických přístrojích se v průmyslově vyspělém světě staly již v první polovině padesátých let téměř běžnou praxí.

Na stránkách Amatérského radia se občas objevila zmínka o této nové propojovací technologii, ale to bylo také vše. Ve využívání desek s plošnými spoji dokonce amatéři předběhl i n.p. Tesla, protože pro podniky potřebný cuprexcart a později i cuprexit k dispozici byl, ale pro běžný prodej byl naprosto nedostupný. Objevovaly se však stavební návody, v nichž se autoři pokoušeli nahradit zmíněné nedostatkové zboží. Tak v červnovém čísle z roku 1960 můžeme nalézt popis malého tranzistorového přijímače, kde izolační podložka (pertenax) je v místech vývodů součástek pronýtovaná a nýty jsou propojeny izolovanými dráty. Autor k tomu je uvádí: „Z horní strany připomíná celá sestava svým vzhledem tištěné spoje“. K možnému využití desek s plošnými spoji u nás navíc neexistovaly součástky s vhodnými vývody. V čísle 11 z roku 1960 se na straně 326 můžeme dočíst: „Zájemci si běžné součástky pro techniku plošných spojů buď upraví, nebo je vhodné upraví mimo, a připojí na pájecí očka zaražená do izolační podložky krátkými drátovými spojkami“.

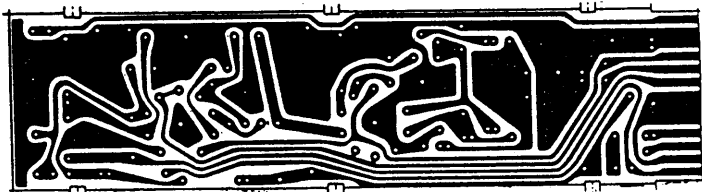
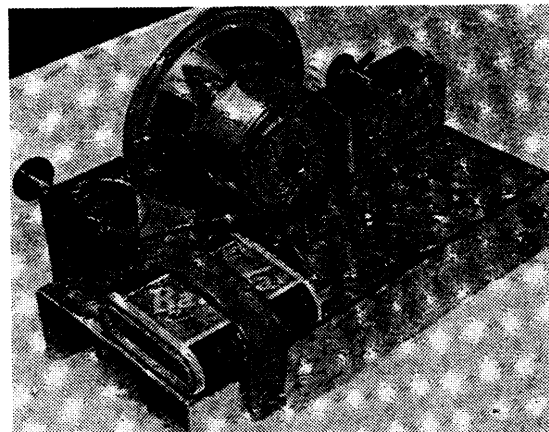
I přes tyto počáteční potíže byl prvním elektronickým zařízením sestaveným na desce s plošnými spoji nf zesilovač J. Jandy, uveřejněný již v čísle 9 z roku 1960. Jaká byla tehdy situace (a nejen tehdy) se získá-

ním cuprexitových desek, se lze dočíst v článku zmíněného autora (obr. 19). K označování desek pořadovým číslem, pod kterým je doposud možno desky s plošnými

Pokud zájemci neseženou základní materiál pro plošné spoje, mohou si ho snadno vyrobit. Stačí k tomu tenká měděná fólie, kterou na jedné straně zdrhneme. Zdrhneme také stejný kus skleněného laminátu či dobrého pertinaxu síly 1,5 mm. Zdrsněné plochy potřeme tenkou vrstvou pryskyřičným pojídlem, např. uponem apod. a přitlačíme je na sebe. Fólii pak dokonale uhladíme a zatlačíme, nejlépe v knihařském lisu. Po vytvrzení pryskyřice (viz návod) získáme materiál, s nímž lze dobře pracovat.

Milý čtenáři, věř mi, že se stroj zdrhal napat tenké odstavce. Při každé příležitosti se dnes přesvědčujeme, jak užitečné jsou plošné spoje v našem průmyslu a jak by také pomohly amatérům. Přitom není dosud možno koupit v prodejnách hotový základní materiál, ač se v ČSSR běžně vyrábí. Výrobce n.p. Gumon má na skladě množství odřezků, které se výborně hodí právě amatérům a pro průmysl jsou nepotřebné. Při tom máme v Praze prodejny zbytných zásob národních podniků. Co kdyby tak někdo... A už by při tom mohl opatřit do této prodejny i obě běžné emulze z n.p. Grafotechna. Dala by se z toho udělat i hezká souprava pro výrobu plošných spojů, jakou si někteří šťastnější přivezli z výletu do zahraničí. Co říkáte, nechtělo by to za to?

Když mluvíme o plošných spoích, musíme litovat, že kdysi uvidla počáteční iniciativa družstva FOTOGRAFIA, jehož pracovníci chtěli dodávat amatérům nejenom negativy, ale dokonce i celé destičky s plošnými spoji vyrobené na zakázku fotografickým způsobem, pro který mají v družstvu všechno potřebné zařízení. Dokonce i materiál byl přislíben výrobcem, dokonce i je provozna! Že by i tuto slibnou akci potkal osud transformátorů ESA? Plošné spoje sou pro amatéry a jiné zájemce tak zajímavé, že by základková provozovna měla práce nad hlavu. Nu, zatím nezbývá než trpělivě čekat, a za měsíc uvidíme!



Obr. 19. Problémy s materiálem na desky s plošnými spoji a první „kliše“ zveřejněné v AR



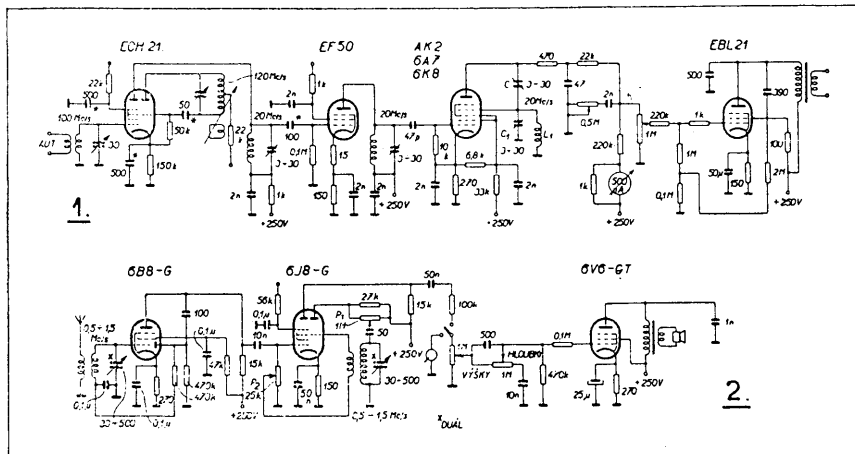
Obr. 20. V roce 1963 mění časopis obálku, která se stává na trvalo jeho tvář. V roce 1967 se obrazová část zbarvila

F. Smolík v roce 1980 do důchodu převzal na několik měsíců vedení redakce. Z politických důvodů však nemohl tuto funkci převzít natrvalo. Teprve převratné změny na přelomu dalšího desetiletí a nové vedení podniku Magnet-Press v roce 1991 mu to umožnily.

Kmitočtová modulace v AR

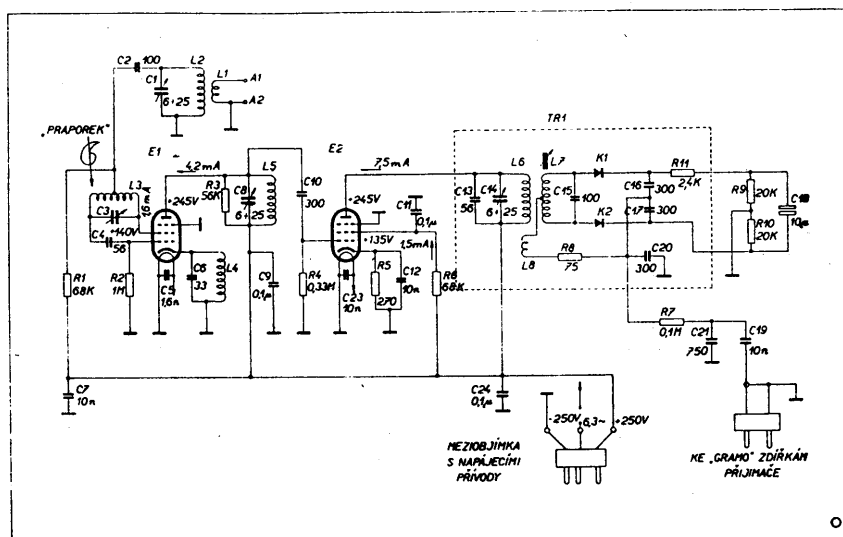
Přesto, že byl u nás koncem roku 1947 Správou spojů zakoupen v USA vysílač pro kmitočtově modulovaný rozhlas, jeho pravidelné vysílání se již neuskutečnilo. Tehdejší reprezentanti „vedoucí úlohy strany“ usoudili, že bude vhodnější budovat síť rozhlasu po drátě. Teprve nástup televize a přenos zvukového doprovodu kmitočtově modulovaným signálem umožnil i amatérům experimentovat v této rozhlasové technice. Přesto, že se vysílání FM rozhlasu nekonalo, bylo ještě v Elektroniku v čísle 9 z roku 1951 zveřejněno schéma přijímače pro příjem kmitočtově modulovaného signálu až do 100 MHz. Ve vstupním obvodu byla elektronka ECH21 a v mezifrekvenčním zesilovači EF50 (obr. 21). Stavební návod na adaptor pro příjem televizního zvuku byl zveřejněn v čísle 9 z roku 1953, s elektronkou 6F32 (obr. 22).

Ve druhé polovině roku 1962 se u nás začíná s pokusným vysíláním kmitočtově modulovaného rozhlasu v pásmu 66 až 73 MHz (OIRT). Amatéri vysílači však již řadu let před tím s kmitočtově modulovaným signálem pracovali. Proto také v květnovém čísle z téhož roku najdeme stavební návod na přijímač VKV s výměnnými cívkami pro pásmo 40 až 120 MHz s možností příjmu rozhlasového vysílání (obr. 24). Podle únorového čísla následujícího roku již bylo možno si postavit celý přijímač jen pro příjem v rozhlasovém pásmu OIRT (obr. 23). Později následovaly popisy různých elektronkových adaptorů, konvertorů, tunerů i celých přijímačů. Koncem šedesátých let, kdy se

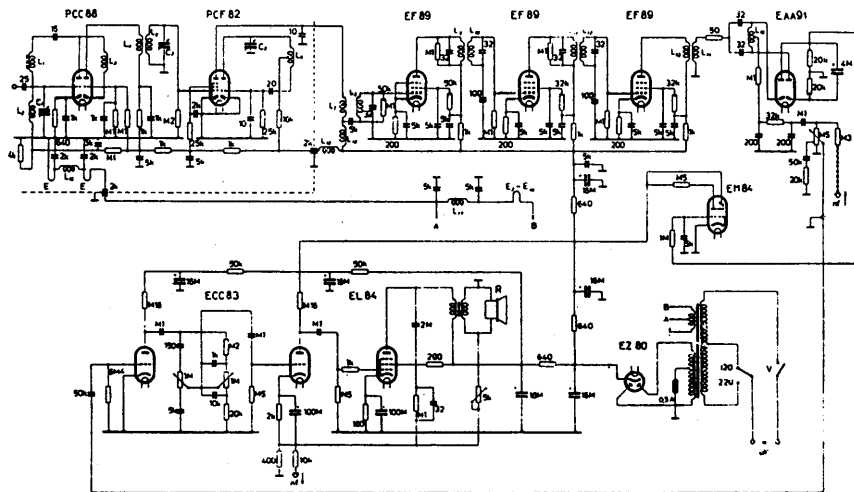


Obr. 21. Schema přijímače pro příjem kmitočtově modulovaného signálu uveřejněné již v roce 1951 v časopisu Elektronika

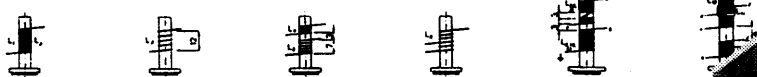
ELEKTRONIKA 10/1951



Obr. 22. Tuner pro příjem zvukového doprovodu televizního signálu



Amatérskému radiu se návodová část časopisu kromě radiotechniky stále více rozšiřovala o články a návody s různě aplikovanou elektronikou. Zprvu to byly ponejvíce přístroje a zařízení s ní úzce související, jako různé generátory, elektronkové voltmetry, osciloskopy aj., později i dálkové ovládání modelů, či hledače kovových předmětů, ale i zařízení s radiotechnikou přímo nesouvisející, jako časové spínače, poplachová zařízení, zdroje a nabíječky, elektronické blesky i teploměry, později různé verze světelné hudby a hadů, elektronické zapalování a další doplňky do automobilu včetně radiopřijímačů, ale i hudební elektronické nástroje, televizní hry, elektronické kostky aj.

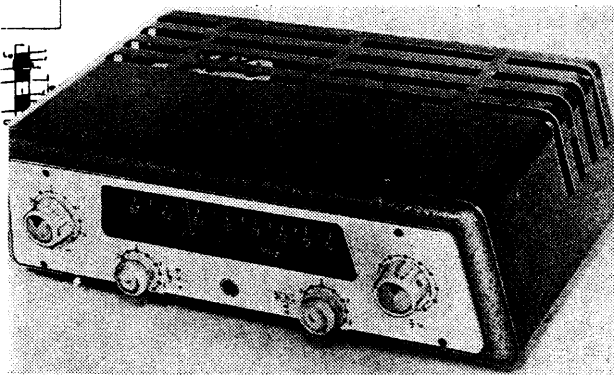


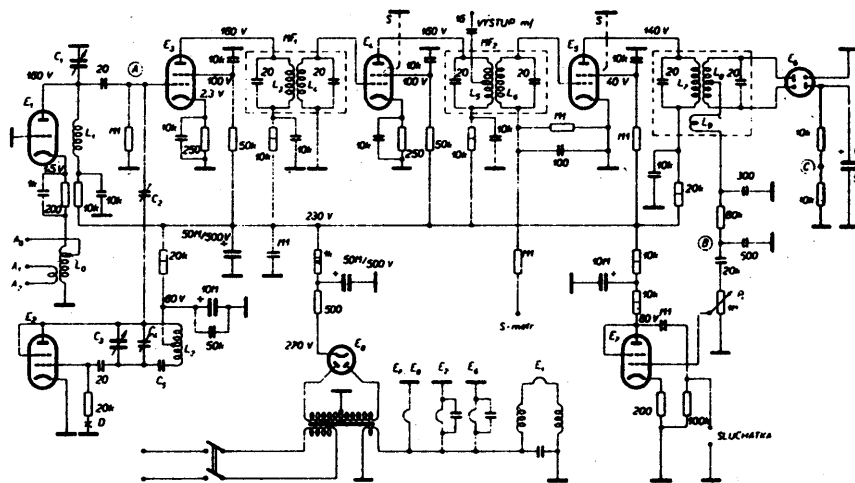
začíná s pokusným vysíláním stereofonního rozhlasu, se na stránkách Amatérského radia objevují i jejich první tranzistorové verze a přijímače pro příjem kmitočtově modulovaného signálu v obou normách.

Aplikovaná elektronika

Od poválečných čísel Radioamatéra a pozdějšího Elektronika i v následném

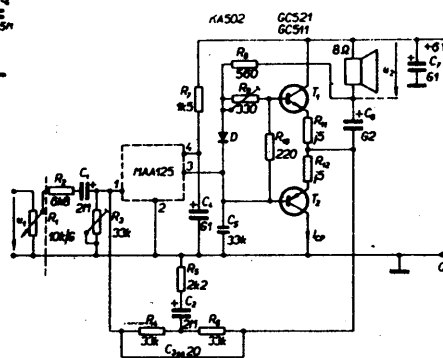
Obr. 23. Přijímač pro příjem VKV-FM rozhlasu v pásmu bývalé OIRT





Obr. 24. Amatérský VKV přijímač s výměnnými cívkami pro pásma od 40 do 120 MHz

pisu ing. Jan Klabal jmenován do funkce šéfredaktora. Funkci zastával do roku 1991. Koncem sedmdesátých let se v časopisu stále častěji objevují i články s počítačovou



Obr. 25. První konstrukce s naším 10 V AR

AR a integrované obvody

Koncem šedesátých let se v západních zemích naplno „rozbíhá“ výroba nových revolučních součástek – integrovaných obvodů. Jejich používání začalo zcela měnit koncepci přístrojů. Zmínky o využití nové technologie elektronických obvodů (v nf zesilovačích, rozhlasových přijímačích aj) se začínají na stránkách časopisu objevovat ve druhé polovině šedesátých let. Integrované obvody zahraniční výroby však byly u nás pro běžného amatéra naprosto nedostupné. Nezbyvalo, než čekat na první výrobky z n.p. Tesla. V čísle pět z roku 1969 byl uveřejněn přehled našich prvních obvodů se třemi a šesti tranzistory s vnitřním a vnějším propojením, včetně parametrů. V zářijovém čís-

le téhož roku je první konstrukce nf zesilovače s MAA125 (obr. 25). V témže čísle je i několik schémat zapojení zahraničních obvodů obsahujících již více jak dvě desítky tranzistorů.

Rozsáhlá integrace s velkou hustotou prvků, subminiaturizace dalších součástek během osmdesátých let a vývoj technologie povrchové montáže, mění od základů celou elektroniku. Amatérské radio i zde (jako vždy) bylo o kus dále než čs. průmysl, i když z toho byly časté úřední výtky, že „poklonkuje“ západní technice. Odbyt a tím i náklad časopisu, snad i díky těmto aktuálnější informacím, stále narůstal. V závěru sedmdesátých let dosáhl sto tisíc a další desetiletí jej přiblížilo až ke stopadesáti tisícům. V roce 1981 byl dosavadní člen redakční rady časo-

a mikroprocesorovou tematikou. Protože ústřední tiskové orgány několikanásobně žádosti vedení redakce (i Svazarmu a vedení podniku) o povolení vydávat časopis pro výpočetní techniku soustavně zamítaly, byla pro výpočetní techniku v AR vyčleněna od roku 1982 střední osmistránková příloha. Tak časopis nejen v minulosti, ale doposud plní úlohu jak informátora, tak i praktického učitele v konstrukční elektronice a výpočetní technice.

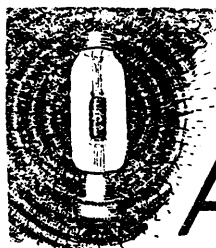
Svým obsahovým zaměřením časopis Amatérské radio trvale naplňuje nejen znění registrační přihlášky, ale i to, co si více než před sedmdesáti léty předsevzal ing. František Štěpánek, jeho zakladatel.

Ing. Jan Klabal

Vzpomínky pamětníků

28. listopadu 1992 se setkali radioamatéři z oblastí patřících pod někdejší odbočku ČAV v Olomouci, která byla založena v roce 1938. Setkání uspořádal radioklub OK2KOV, známý pořádáním dřívějších celostátních setkání v Olomouci, v jedné z poslucháren Palackého univerzity. Areál, který většina starších radioamatérů pamatuje právě ze svých setkání, oživil vzpomínky již při příchodu. Spolupráce PU s radioamatéry má svou dlouhou tradici – PU byla obnovena v roce 1946 a již v témže roce byl pořádán kurs Morseových značek v jejích posluchárnách.

Loňské setkání bylo uspořádáno u příležitosti výročí 70 let od vydání 1. čísla „Radioamatéra“, které vyšlo 13.10.1922 jako samostatná příloha k časopisu Nová epocha (jeho faxsimile obdrželi všichni přítomní). V úvodním slově Olda Spilka, OK2WE, vzpomněl oběti fašistické okupace z řad olomouckých radioamatérů. Byl to OK2HL, Ladislav Hejný, učitel v Troubelicích (po okupaci v Těšeticích) a OK2PO – Bořivoj



ROČNÍK I.

PŘÍLOHA 3. ČÍSLO „NOVÉ EPOCHY“ II.

ČÍSLO I.

Poděbrad, který po návratu z koncentračního tábora zemřel na následky předchozích útrap. Hlavním bodem programu byla poutavá přednáška Jožky Daneše, OK1YG, o vývoji radioamatérského hnutí v Československu a v okolí Olomouce zvláště. Např. značka EC2RL se odsud ozývala již v roce 1928. OK2WE doplnil tuto přednášku přečtením výtahu ze zápisu zakládajícího schůze odbočky ČAV v Olomouci, která měla působit ve velkém regionu: od Kojetína přes Přerov, Hranice, Litovel, Mor. Beroun, Zábřeh, Bruntál, Šternberk, Prostějov a pochopitelně i v Olomouci. Krátce po jejím ustavení však byla zastavena radioamatérská činnost v Československu vůbec.

Škoda, že se této akci nemohl zúčastnit nejstarší, v předválečné době aktivní radioamatér Stanislav Haderka, ex OK2HM, majitel firmy TRANSMETRA vyrábějící před vál-

kou zesilovače a známý i neamatérům – přednášel v 50. letech na fakultě radiotechniky v Poděbradech a později působil i v zahraničí. Účast sice přislíbil, ale několik dnů před setkáním onemocněl.

Přes nepřízeň „takyamatérů“ rozhláškách na pásmu, že se akce nekoná, přišlo 42 posluchačů. Jako nejstarší pamětníky, kteří se zúčastnili, je třeba jmenovat 80letého nestora Tondu Kociána, OK2BKA, V. Leitera, ex OK2BOR, a L. Švandu, OK2SMA, kteří se zúčastnili prvé poválečné schůzky odbočky. Jaroslav Vít, ex OK2LQ (dnes OK2PLQ) doplnil přednášku vzpomínkami na první pokusy prováděné na olomouckém letišti v pásmu 56 MHz mezi pozemní stanicí a radiostanicí ve větrnici. Byl tehdy členem aeroklubu a pokusy ho tak zaujaly, že pokračoval jako radioamatér a zůstal jím dodnes.

QX

Harold H. Beverage

Loď z Ameriky přistála v britském přístavu Southampton. Cestující, zavazadla, čilý ruch, jako vždycky. Avšak 22. listopadu 1921 to nebylo jen tak. Někáký Američan se dostal do konfliktu s britskými celníky a bylo urputné dohadování. Nakonec se domluvili, Američan Paul F. Godley popadl zavazadla, jejichž obsah tak rozčílil celníky, a odjel do Londýna. Následujícího dne udělal krátký proslov ve Wireless Society of London, po debatě se senátorem Guglielmo Marconim, navštívil admirála britského loďstva Sira Henry Jacksona, zastavil se na čaj v Institution of Electrical Engineers, potom v Royal Society of Arts, kde vyslechl přednášku profesora Ambrose Fleminga, a odtud pádl na recepci, kterou uspořádl výbor Wireless Society. Dalšího dne, 24. listopadu, se usadil u Franka Phillipse, konstruktéra fy Burndepť, ve Wembley Park, Middlesex. Vybalil něco, co u sebe neměl žádný z těch stovek cestujících, co jich přijelo do přístavu Southampton: jeden zpětnovazební přijímač a jeden velký superhet. Nasadil sluchátka na uši a dva dny s ním nebylo řeči. Ve Wembley Park neměl stání. Zjistil, že je tam příliš mnoho poruch a vyrazil do Skotska.

V roce 1921 byly zahájeny pokusy o překonání Atlantického oceánu na krátkých vlnách. Američané vysílali ve dnech 2., 4. a 6. února, v Evropě však nebyl zachycen ani jediný signál. Neúspěch pokusů se projednával na sjezdu ARRL v Chicagu v posledním srpnovém a prvních třech zářijových dnech. Přece na americkém kontinentě už byly na vlně kolem 270 m překonány vzdálenosti, které opravňují k naději, že to půjde i přes oceán?

„Spojení přes oceán je – jak známo – možné jen na vlnách dlouhých. Vln krát-

kých, to je od 450 do 200 m, k takovému spojení použít nelze a vlny ještě kratší, pod 200 m, jsou vůbec nepoužitelné“ zněl neomylný verdikt profesionálních odborníků. ARRL se po rušné debatě rozhodla vypravit do Evropy svého člověka Paula F. Godleye, 22E. Ten se po příjezdu do Skotska usadil na venkově v Ardrossanu, nedaleko města Glasgow a jeho první věcí byla stavba antény. Byla to jednodrátová anténa dlouhá 259 m, zavěšená na dřevěných sloupech ve výšce 3,66 m. Její konec, namířený na Ameriku, byl spojen se zemí nastavitelným rezistorem 200 až 400 Ω . Optimální odpor bylo nutno vyexperimentovat podle vodivosti půdy a vůbec tedy nebylo zapotřebí, aby zemnicí spoj byl tak kvalitní, jako například u hromosvodu. Anténu bylo možno vyladit v celém, podle tehdejšího pojetí krátkovlnném rozsahu 190 až 325 m, na kterém amatéři vysílali. Byla to aperiodická anténa s postupnou vlnou, nevznikaly na ní žádné odrazy a měla výraznější směrovou charakteristiku než anténa rámová.

Na druhé kolo transatlantických pokusů, naplánovaných od 8. prosince 1921, bylo všechno připraveno. První stanice, kterou Godley zachytil, byla jiskrová 1AEP. Byla však slabá, signály zanikaly v šumu a v poruchách a Godley si nebyl jist, jestli slyšel správně. Druhá byla slyšet dobře; měla značku 1AAW, ale byl to unlis, protože skutečný majitel neměl stanici v provozu. Třetí stanice, 1BCG, už byla autentická a pak šly jedna za druhou, šest jiskrových a 21 elektronových.

Lví podíl na úspěchu měla anténa, kterou Paul Forman Godley zřídil podle zkušeností firmy RCA. Bylo nutno dodržet délku drátu, nejméně celovlnnou nebo násobek délky

vlny a výšku dva až šest m nad zemí, ne víc a ne méně a anténa sloužila dobře na jakékoliv vlně. RCA ji instalovala všem službám, kterým šlo o dálkový, zejména zaoceánský příjem. Jejím autorem byl **Harold H. Beverage**, který byl u RCA zaměstnán.

Anténa byla připojena indukční vazbou na vstupní obvod přijímače a dosažení optimálního přenosu energie bylo klíčem k úspěchu. Dalším faktorem byla délka antény a její výška nad zemí, kterou se doporučovalo nalézt pokusně vzhledem k těžko definovatelným vlastnostem terénu. Zakončovací odpor ovlivňuje kmitočet, na kterém anténa rezonuje. Vyskytly se i pokusy instalovat anténu Beverage jako dvoudrátovou, zakončenou nikoliv bezindukčním odporem, nýbrž vř transformátorem, jehož (ze strany antény viděné) sekundární vinutí bylo uzemněno. Vyladění takto konstruované antény bylo choulostivé a výsledky neodpovídaly vynaloženému úsilí.

Anténa Beverage neztratila ani v současné době svůj půvab a osvědčila se i několika DX-expedicím.

Godley založil v roce 1926 firmu Paul Godley Company (consulting radio engineers), která dobře prosperovala a důchodcovská léta trávil na Floridě. Mr. D. F. Pearson, Angličan, který mu pomáhal stavět v Ardrossanu anténu, zemřel za několik roků. Godleyův staniční deník se zachoval. V Greenwich, Connecticut, USA, kde byla v prosinci roku 1921 dřevěná bouda, ze které byla vysílána první amatéřská a první vůbec rádiová depeše přes Atlantický oceán na krátkých vlnách, stojí kamenný pomník, připomínající tuto významnou historickou událost. Harold H. Beverage se dožil 99 let a zemřel 16. ledna 1993. V rozhlasových zprávách o jeho skonu bylo řečeno, že byl amatérem s volací značkou W2BML. V Callbooku z roku 1927 ani z roku 1949 a 1993 však tato značka uvedena není.

Dr. Ing. J. Daneš, OK1YG

Zlatá anténa

Město Bad Bentheim v Německu každoročně u příležitosti německo-holandského radioamatérského festivalu uděluje zvláštní cenu nazvanou „Zlatá anténa“ radioamatérům, kteří využili radioamatérské komunikační prostředky při výjimečných humanitárních činech. Doposud byla tato cena udělena např.:

- V roce 1982 Karl-Heinz Steigmannovi, DL2BE, za náročnou práci lékaře na bolivijsko-brazilské hranici a založení fondu k postavení dětské nemocnice.
- V roce 1983 Lotharu Schwarzovi, DL3FC, za záchranu a odvoz německých mechaniků, kteří byli různě postiženi, z Mogadiša v Somálsku, když jejich léčení v Africe nebylo možné.
- V roce 1984 prof. Julio Nadonemu, IO1LL, za prokázané služby po zemětřesení v Itálii, kdy po dobu 60 hodin nepřetržitě organizoval pomoc v postižených oblastech v době, kdy státní instituce nebyly akceschopné.

● V roce 1985 Dr. Wilfriedu Ruppertovi za permanentní pomoc africkým oblastem, při práci na stanici DL0MAR během likvidace epidemie. Maximálně pomáhal při budování provizorních polních nemocnic.

● V roce 1986 Dr. Alexanderu Bendoreitsovi za jeho medicínskou praxi na bolivijsko-brazilské hranici. Úspěšně bojoval s hladem a nemocemi a pomocí své radioamatérské stanice organizoval pomoc mezi radioamatéry na celém světě.

● V roce 1987 získal ocenění za bezprostřední vyrozumění anglické záchranné služby RAE při ztroskotání trajektu „Harold of Free Enterprise“ rádiem Claude van Pottelberghe de la Potterie, ON7TK.

● V roce 1988 Dr. Janu de Graafovi, PA3AEV, za aktivitu při výbuchu vulkánu „Nevado del Ruiz“ v Kolumbii.

● V roce 1989 Karen Karapetianovi, UG6GAT, za organizování spojení prostřed-

nictvím klubové stanice UG7GWO po ničivém zemětřesení v Arménii.

● V roce 1990 Herbertu Scheiderovi, DF9KN, za prokázané služby při organizování pomoci Evropanů Rumunsku a jeho lidu.

● V roce 1991 Stefanu Szegedyemu, YO2BZ, za udržování rádiového spojení při organizaci pomocných akcí Rumunsku během roku 1989.

Zatím poslední ocenění udělili v minulém roce Tiboru Szabo, HA5LN, za zachycení a zprostředkování důležité zprávy z Transylvánie po revoluci v Rumunsku. Navíc zorganizoval rychlou pomoc mezi lidmi s léky, jídlem a vodou. V letošním roce byl vyhlášen další vyznamenaný 27. srpna v Bad Bentheimu. Návrhy na vyznamenání mohou zasílat jednotlivci i kolektivy s doložením dokumentace každoročně nejpozději do 15. května na adresu: *Stadt Bad Bentheim, P.O.Box 1452, D-4444 Bad Bentheim, BRD*. O udělení rozhoduje porota složená z představitelů města, prezidentů VERON, VRZA, DARC a VFDB a členem poroty je též patron festivalu – prezident 1. oblasti IARU.

Podle materiálů poskytnutých AR-QX

Z RADIOAMATÉRSKÉHO SVĚTA

Grand Regatta Columbus 1992

(ke 3. straně obálky)

Petr Spáčil, OK1FCJ, SO2FCJ

Na rok 1992 připadlo kulaté výročí 500 let od roku 1492, kdy 12. října Kryštof Kolumbus objevil nový kontinent, sám přesvědčen, že našel novou cestu do východní Indie.

Jako součást velkolepých oslav výročí objevení Ameriky byl zorganizován závod jachet, historických replik i obrovských plnoplačetníků z celého světa, které se plavily ve stopách Kolumbových. Ze španělského Cadizu vedla cesta přes Kanárské ostrovy, Portoriko, New York a Boston do anglického Liverpoolu.

Československo mělo dva zástupce. Jachty Slovakia a Carmen. Ta první musela vzdát účast pro poruchu motoru, Carmen tedy byla jedinou reprezentací naší středoevropské země. Čtyřice jachtařů z ostrova pod Vyšehradem dokázala se svým plovoucím domem šťastně proplouvat všemi nástrahami až do cíle. Neměli jednoduchý úkol, jejich plavidlo bylo dlouhé 9,2 m, druhé nejmenší na startovní listině.

Polsko, země s bohatou námořní historií a rozvětvenou sítí námořních jachtklubů, vyslalo také svá „dítky“ na znovuoobjevení Ameriky. Polsko má dvě vysoké námořní školy, ve Štětíně a Gdyni. Na té druhé studuji (4leté studium) obor mořská elektronika, katedra elektrotechniky. Součástí studia je plavba v délce jednoho semestru.

20. března 1992 se dozvídám, že školní fregata DAR MŁODZIEZY se stane mým domovem na necelestých 5 měsících, na dlouhých 140 dní.

DAR MŁODZIEZY je 3stěžňový plnoplačetník, který byl postaven v roce 1982 v loděnici, tehdy nazývané Leninova v Gdaňku. Kýl je vytvořen z železa, délka lodi 108,6 m, výška 49,5 m. Celková plocha plachet 3000 m čtverečních, posádka 90 studentů (kadetů) a 35 členů stálé posádky. Majitelem lodi je VNŠ v Gdyni. Loňská plavba byla čtvrtou nejdelší v desetileté historii lodi.

Po jednoročním úsilí jsem v roce 1990 získal volací znak SO2FCJ, třída A. Což odpovídá naší třídě B, ale s omezením výkonu do 50 W. Chtěl jsem být také aktivní na radioamatérských pásmech během plavby, ale jak se záhy ukázalo, získat povolení k vysílání z lodi pro cizího státního příslušníka v tak krátké době před vyplutím nebylo jednoduchou záležitostí. Na podané žádosti musel být souhlas majitele lodi a vše musel odsouhlasit a podepsat náměstek ministra spojů ve Varšavě. To vše se mi podařilo jen s velkým úsilím a díky pomoci Kryštofa, SP2UUU, a jiných radioamatérů z Gdyně a Varšavy, SP2UUU se také stává mým QSL manažerem a vypůjčují si od něho TCVR Heatkit HTX 100. Provoz CW, SSB, výkon

5 W/25 W, pásmo 28 MHz. Zdroj má 4 A / 12 V.

9. dubna 1992 byl den odjezdu autobusu do německého Bremerhaven, kde byla výměna posádky. Byl jsem zařazen do první směny. Služby dvakrát denně 12.00 až 16.00, 00.00 až 04.00. Na pokoji jsem společně s 2 krajany a 5 Poláky.

Po 3 dnech vyrážíme do Cadizu se zastávkou v Lisabonu. Severní moře k nám příliš milostivé nebylo, 3 dny s lodí houpalo tak, že málokdo netrpěl mořskou nemocí. Taková mořská nemoc ovšem není čas od času zlá. Člověk při ní většinou zhubne a i když něco sní, většinou to nestačí strávit. Dobře si pročistí žaludek, mně se to povedlo během 60 hodin sedmkrát. Během celé plavby k nám pak bylo moře shovívavější.

Pro nedostatek vhodného místa pro dipól na 28 MHz (limitovaný prostor plachetnice) jsem namontoval vertikál 2,47 m na zábradlí v přední části lodi, asi 4 m nad vodou. S umístěním musel souhlasit kapitán a radiodústojník. Vysílací pracoviště jsem vytvořil na navigačním stole učebny, kde se během plavby vyučovalo.

K zařízení jsem denodenně usedal po 16. hodině. Podmínky na 28 MHz byly dobré: 20 až 30 QSO, výjimečně až 70 QSO za den. Při špatných podmínkách šíření třeba jen 5 nebo žádné. Výstupní výkon byl trvale přepnut na 5 W – QRP. K výkonu 25 W by transceiver potřeboval tvrdší zdroj (6 A / 12 V). Tak mnohá spojení byla unikátní. V přístavech a teritoriálních vodách byl vysílač vypnut, tak jak nakazují povolení podmínky.

Organizátoři se starali o náš pobyt v jednotlivých přístavech na výtečnou. Počínaje prohlídkami pamětihodností a muzeí, organizováním kulturních a společenských akcí a také sportovních turnajů mezi posádkami lodí. Na slavnostní zakončení pobytu byl uspořádán průvod posádek plachetnic městem, doprovázen ovacemi diváků. V předvečer odplutí ohňostroje a piknik pro všechny zúčastněné.

Hlavní etapy závodu byly Las Palmas – San Juan, Boston – Liverpool. Závodění na plachetnici je náročnou fyzickou i psychickou záležitostí. Při každé změně větru nebo jízdy proti větru byl vyhlášen poplach, při kterém každý tahal lanovím. Denní nebo noční hodina zde nehrála žádnou roli. Délka trvání poplachu od 30 min do 3 hod. Během plavby jich bylo 99. Kromě toho každý pracuje ve své směně. Většinou se malovalo, čistilo a vykonávaly jiné údržbové práce. V noci se škrábaly brambory. Zajímavější byla navigace, řízení lodi, práce s radiostanicí.

Radiostanice je vybavena vysílačem ST 1016 ITT, 1,2 kW na KV a 0,5 kW na SV. Ladění celého vysílače probíhalo automaticky po ustálení kmitočtu a zmáčknutí tlačítka. Dále 2 přehledové přijímače firmy DEBEG, 20 kHz až 30 MHz, radiostanice VKV, systém satelitní komunikace firmy MAGNA-VOX, do kterého byl připojen telex, fax a telefon. Hlavní náplní práce bylo přijímat předpovědi počasí a zajišťovat výměnu služebních a soukromých zpráv. Takové spojení bylo většinou realizováno telexem na KV přes pobřežní stanici GDYNIA – Radio. Stanice pracovala také provozem CW, který je ovšem v současné námořní radiokomunikaci provozem vymírajícím. Nejoblíbenější byly telefonické hovory posádky a studentů se svými nejmilejšími doma.

V mé soukromé radiostanici po počátečních QSO se stanicemi z Evropy začaly se vzrůstající vzdáleností přibývat v deníku spojení s USA, střední a jižní Amerikou. Při jednom spojení s radioamatérem v Severní Karolině mi operátor sdělil, že umísťuje o mně info v DX paketové síti, 3 minuty později mě volá stanice z Jižní Karolíny po mém objevení v DX info. To bylo mé první setkání s paketovým provozem. Navázal jsem také spojení s KP4TK. Po připlutí do San Juanu mám díky jeho pomoci možnost prohlédnout si krásy ostrova Portoriko i jeho dům a hamshack.

Portoriko leží v karibské oblasti. Tato tropická země je charakteristická velkou vlhkostí vzduchu a častým střídáním horka a lijáků. Ostrov je pod správou USA. Hlavní město San Juan je velké asi jako Praha. Úředním jazykem je španělština a angličtina. Američané tam mají četné vojenské základny a byly již zaznamenány útoky na lidi v uniformách. Proto nám bylo doporučeno chodit v civilním oblečení.

Při nábřeží byla umístěna speciální stanice k 500. výročí objevení Ameriky a přjezdu plachetnic, KP4-500. Měl jsem možnost poznat mnoho místních radioamatérů – KP4RF, KP4PQ, NP4A a také z této stanice pracovat pod dohledem místních operátorů (third party certification). Radiostanice byla vybavena pracovištěm na KV – TS440, IC725. Antény vertikály a dipóly. Byla tam též paketová stanice, pracující v pásmu 2 m, a stanice ATV. Radioklub navštěvovaly denně desítky radioamatérů a jejich rodin. Na ostrově mají někteří amatéři soukromé převaděče s přístupem pro všechny a nebo jen pro určitý okruh lidí. Pobyt v San Juanu byl nejdelší ze všech, 14 dní.

Po 10 dnech plavby se před námi objevila ta pravá Amerika. Přístav Baltimore ve státě Maryland, kde se naše loď zastavila na pozvání polské emigrace. Součástí pobytu byl i jednodenní výlet do Washingtonu s návštěvou muzeí, sídla prezidenta – White House a Capitolu. Zúčastnil jsem se tam také závodu Field day s radioklubem WB3DZO.

Následujícím městem, snad nejvíce očekávaným, byl New York. Slavná socha Svobody nás vítala při přjezdu, vzdávajíc nám hold z velké dálky. Loď byla zakotvena

v Brooklynu, naproti Manhattanu. New York je jedno velké mraveniště lidí a národů z celého světa. Nejznámější čtvrtí města je Manhattan, se svojí 5th Avenue. Nedaleko se rozprostírá Central Park a tenisové kurty Flushing Meadow. Jsou tam čtvrti, které nám bylo doporučeno nenavštěvovat. Mezi ně patří např. Bronx. Podnikl jsem výlet na Empire State Building, nejvyšší TV vysílač na světě, vysoký 450 m. Vyjet se smí „jen“ do výšky 327 m (86. patro), odkud se naskýtá krásný výhled na město.

Jednou z kuriozit byla čtvrt Green Point, kde bydlí hlavně Poláci. Při nákupu v obchodech běžně užívají polštinu, která je také jediným jazykem v jejich rodinách a tak mnoho lidí po dlouholetém pobytu v USA nezná angličtinu.

Předposledním přístavem na americkém kontinentu byl Boston ve státě Massachusetts. Toto město si s naší návštěvou dalo největší práci. Počínaje informatory, přes občerstvení a veškeré služby 24 hodin denně až po speciální autobusy, kursující co 5 minut.

Jedním z cílů mé plavby byla koupě trans-

ceiveru na KV. Měl jsem našetřeno 950 US \$. „Dolarové“ diety, kteréžto byly vypláceny na lodi, nestačily ani na pohlednice (platili nám 1 US \$ denně). V časopise QST se inzeruje mnoho obchodů, zabývajících se prodejem vysílací techniky. Tyto firmy mají většinou tzv. „toll free call“ – telefonní číslo, na začátku kterého je trojčíslí 800. Za tyto telefonáty platí volaná firma. Bez jediného centu jsem se tedy během půl hodiny dozvěděl o cenách transceiverů a dodacích podmínkách firem rozmístěných po celém území USA. Po telefonickém objednání z Bostonu u firmy „Lentini telecom“ ve státě Connecticut mi následující den přinesl pošťák UPS (unitec parcel service) zásilku v ceně 920 US \$: FT757GX2 – 845 US \$, 3 publikace – 60 US \$, poštovné 25 US \$.

Po Bostonu zajíždíme jižně do New Londonu, města s námořnickou tradicí a námořnickými akademií, která byla naším hostitelem. DAR MLODZIEZY byl první lodí z bývalého východního bloku, vstoupivší do tohoto vojenského přístavu, kde se mj. vyrábějí ponorky na nukleární pohon. Nedaleko města je muzeum ponorek, v kterém je také první na

světě vyrobená ponorka na nukleární pohon, „USS NAUTILUS“.

Od Andreje, KA1ZOY, a Stefana, KA1WIQ, z poválečné polské emigrace jsem dostal autobaterii i s nabíječkou. Mohl jsem tedy vyzkoušet nový transceiver při vysílání.

Během zpáteční plavby jsem pracoval na pásmech 18 a 14 MHz. Pásmo 28 MHz bylo uzavřeno od poloviny června.

Po anglickém Liverpoolu, kde ceny vítězů závodu předal osobně španělský král Juan Carlos I s chotí Sofií, byl na řadě Bremerhaven a 26. 8. 1992 den odjezdu autobusu zpět do Gdyně.

Během pobytu na fregatě DAR MLODZIEZY jsem navázal 750 QSO v pásmu 28 MHz (60% CW, 40 % SSB), 200 QSO na 14 MHz a 18 MHz. Všechny QSL vyřizoval promptně SP2UUU, bez jehož pomoci by bylo toto vysílání neuskutečnitelné.

Plavba splnila mé sny i očekávání a v mnohém je předčila. Vždyť toto setkání plavidel na větrný pohon bylo pravděpodobně největším ve 20. století, při účasti 30 velkých plachetnic a více než 100 jachet z celého světa.

Sledování sluneční činnosti pro radioamatéry

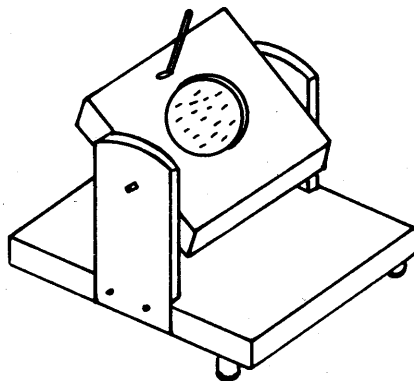
RNDr. Ivan Šolc, OK1JSI

Sluneční činnost má podstatný vliv na šíření rádiových vln, zvláště krátkých. V současné době doznívá maximum 22. cyklu, který byl plný překvapení. Zde chceme ukázat nejjednodušší zařízení, kterým lze pozorovat fotosféru na přijatelné úrovni. Zařízení je snadno přenosné i na pěší výlety.

Sluneční činnost má vliv na zdravotní stav řady chronických pacientů, především kardiaků. Působí ovšem i na naše emoce, což se projevuje třeba i v politice (vrchol maxima 22. cyklu probíhal přibližně v období naší něžné revoluce). Kolísání sluneční aktivity má svůj dopad na celou živou přírodu a snad částečně i na přírodu neživou. Ovšem pozor – nejde jen o vlivy negativní, je docela pravděpodobné, že právě změny sluneční aktivity jsou pro život zásadně důležité, jen je užitečné je v některých případech respektovat. Např. kardiak zjistil pozorováním Slunce jeho zvětšenou aktivitu. Vynechá proto stresovou jízdu autem na daleký víkend a místo toho si v pohodě zavysílá na desítce, kde budou asi zajímavé podmínky, protože ionosféra je na sluneční činnost mnohem citlivější, než člověk.

Naše zařízení je přesné zrcátko, opticky dokonalé, povrchově pokovené a chráněné křemennou vrstvou. Zrcátko je konkávní, jeho ohnisková vzdálenost je např. 200 až 600 cm. Osa zrcátka je nepatrně odkloněná od směru k Slunci, zrcátko tedy pracuje mírně mimoose. Toto nastavení snadno

zvládneme podle stínu kolíčku (hřebíku bez hlavičky), který je zatlučen do pouzdra zrcátka ve směru jeho optické osy. Při mírném mimoosém postavení vrhá hřebík krátký stín libovolným směrem. V ohniskové rovině potom zachytíme obraz Slunce odražený zrcátkem na kvalitní bílé stínítko. Teorie aberací ukazuje, že v tomto uspořádání jsou zobrazovací vady minimální. Zrcátko je zasazené v malém dřevěném stojánku, kde se může naklápět. Protože můžeme postavit stojánek libovolným směrem, představuje tento stojánek miniaturní azimutní montáž (obr. 1).



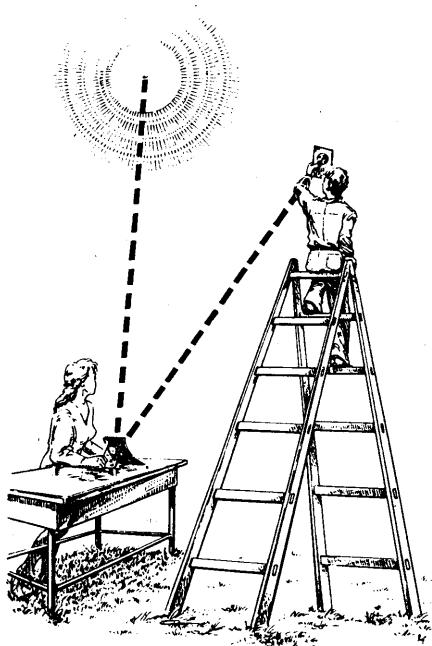
Obr. 1. Sluneční zrcátko v naklápěcím stojánku

Při práci v terénu postavíme stojánek třeba na hliněnou zem. Je při tom pevný, protože má tři nožičky. Pak pootáčením stojánku a naklápěním zrcátka upravíme stín hřebíku asi na délku 1 až 4 mm. Ve směru stínu zachytíme před zrcátkem mírně stranou odražené paprsky za bílé stínítko. Oddalováním do vzdálenosti určené ohniskovou vzdáleností zrcátka najdeme ostrý obraz Slunce. Obraz musí být brilantně ostrý, stínítko je možné pro pohodlnější pozorování mírně naklonit. Obraz je pevný a stabilní, i když stínítko držíme volně v ruce. Máme-li zájem, můžeme obraz ze stínítka ofotografovat, ale úplně stačí přibližná kresba do předkreslené kružnice.

V letních měsících v dopoledních i odpoledních hodinách stojí Slunce vysoko, takže je nutné tomu přizpůsobit pozorovací podmínky. Doma pomohou štafle (obr. 2), v přírodě skalisko, terénní vlna, dolík, kam umístíme zrcadlo apod. Je sice možné doplnit pro tyto případy aparaturku zrcátkem a odrazit paprsky směrem dolů, ale je to zdlouhavější. Celé pozorování, včetně zakreslení situace, trvá jednu až dvě minuty (obr. 2).

Na obrazu Slunce vidíme při zaostření především ostrý sluneční okraj. Jestliže obrys kmitá, je to neklidem ovzduší. Poblíž okraje bývají někdy zjasněné ostrůvky, tzv. fakulová pole. Skvrny jsou tmavé (umbra), větší skvrny mohou být obklopené méně tmavým dvorcem (penumbra). Bodové útvary nazýváme póry, při našem zrcátku viditelné od skutečného průměru asi 1000 km. Skvrny stárnoucího cyklu, po maximu, se stahují k slunečnímu rovníku. Nastoupí-li skvrna nového cyklu (který teď bude mít číslo 23), objeví se ve větší vzdálenosti od rovníku (Spörerův zákon). V mezidobí mezi cykly se vyskytují skvrny obou cyklů současně.

Slunce má úhlový průměr asi 32', což znamená, že při ohniskové vzdálenosti zrcátka kolem 350 cm má průměr obrazu Slunce 32 mm, čili 1 mm obrazu je právě 1 úhlová minuta. Protože na obrazu jsou



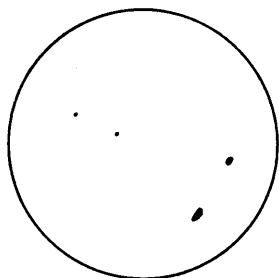
Obr. 2. Pozorování fotosféry zlepší rodinnou pohodu. Při vysoké poloze Slunce v letním období nám při pozorování dobře pomohou štafle (kresba P. Frček)

mnohé podrobnosti, pozorujeme buď prostým okem (při dobrém zraku), nebo si vezmeme silnější brýle na blízko, či dokonce slabou lupu. Za těchto podmínek odpovídá naše pozorování dobrému dalekohledu se zvětšením 40krát až 100krát. Z teorie vyplývá, že je zvlášť výhodné, když je průměr zrcátka přibližně stejně velký, jako průměr obrazu Slunce, nebo o trochu menší. Potom nás také náhodný pohled do odražených paprsků neoslní více, než přímý pohled do Slunce. V praxi se však tímto oslněním vyhneme.

Zkušenosť ukázala, že při výpočtu Wolfova relativního čísla R se u těchto zrcátek osvědčuje trochu pozměněný vzorec, než se obvykle používá. Postup je následující: Sečteme všechny skvrny bez ohledu na jejich velikost. Tento součet označíme S . Pak zvážíme, zda některé skvrny jsou značně větší. Takové skvrny pak počítáme jako dvě skvrny. Tím vznikne nový součet, o něco větší než S , označíme jej M . Relativní číslo pak počítáme z rovnice:

$$R = K \cdot (10 \cdot M + S).$$

K je konstanta našeho zrcátka. Pro uvažovaný případ zrcátka o průměru 27 mm s ohniskovou vzdáleností 350 cm přibližně $K = 1,6$. Jako ukázkou vyhodnotíme pozorování z 3. 1. 1993 (obr. 3). Jsou tam 4 skvrny, tedy $S = 4$. Dvě z nich jsou trochu větší,



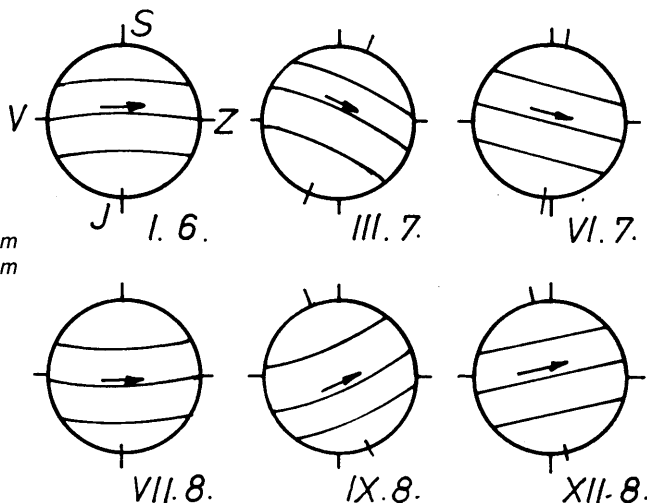
Obr. 3. Kresba Slunce 3. 1. 1993 (převrácený obraz)

proto alespoň jednu z nich vezmeme jako dvě. Proto $M = 5$. Z našeho vzorce pak vypočítáme:

$$R = 1,6 \cdot (10 \cdot 5 + 4) = 86,4.$$

I když je to jen přibližný výsledek, pro naše potřeby úplně stačí.

Rovinná osa Slunce se otáčí jednou za 27,3 dne (Carringtonova otočka). Protože osa rotace svírá s kolmicí k ekliptice úhel $7^\circ 15'$, vidíme slunce v průběhu roku postupně z trochu jiného pohledu. Poněkud zvýraz-



Obr. 4. Jak se nám jeví Slunce během roku

něně ukazuje tuto situaci obr. 4. Protože však naše zrcátko obraz dokonale převrací, musíme při pozorování obr. 4 otočit vzhůru nohama. Navíc při ranních pozorováních se obraz Slunce trochu naklání vlevo, navečer vpravo. To je způsobeno sklonem ekliptiky vzhledem k horizontu. V poledních hodinách je tato oprava zanedbatelná. Můžete si tento úkaz sami vyzkoušet třeba podle směru spojnice dvou význačných skvrn, když je pozorujete několikrát za den. Když však nepozorujeme, vždycky zrcátko zakryjeme víčkem, třeba zasouvacím do dřevěných rybinek podle obr. 5, který ukazuje jednoduchou montáž zrcátka.

Kde takové zrcátko získat? Velmi kvalitní dodává obratem výrobce:

Vývojová optická dílna AVČR
Skálava 89
511 01 Turnov
tel. 0436 – 22622

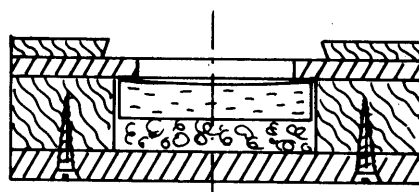
Běžná zrcátka, která dodávají, mají průměr 33 mm a ohniskovou vzdálenost 350 cm. Tloušťka zrcátka je 7 mm. Koncem roku 1992 byla cena 150 Kč. (Na přání tam dělají i jinou optiku.)

Ještě pár údajů k zapouzdření. Střední prkénko volíme silné asi 12 mm, vyřízneme do něj pilkou nebo na soustruhu díru o průměru asi 34,5 mm. Na něj přilepíme tenkou překližku s dírou o průměru asi 27 mm. Na ni ještě přilepíme dva klínovitě zkosené proužky překližky pro zasouvání víčka. Ze spodní strany je pouzdro uzavřeno přišroubovanou překližkovou destičkou. Celek pečlivě ohladíme a natřeme šelakem. Pak povrch znovu

ohladíme a opatrně zasuneme zrcátko. Na jeho zadní stranu dáme příložku z vaty, která po přišroubování zadní destičky mírně zrcátko přitlačuje. Předem ovšem ještě zatlučeme zaměřovací kolíček (je patrný na obr. 1) a připravíme dírký pro osičky pro naklápění. Na optickou plochu zrcátka vůbec nesáháme, ani ji nečistíme. Když už je to po dlouhém čase nutné, ometeme ji nejdříve jemným štětečkem a když to nestačí, pokusíme se o vyčištění vatou namotanou na sírce, smočenou v destilované vodě, případně v čistém lihu. Každé čištění však zrcátko

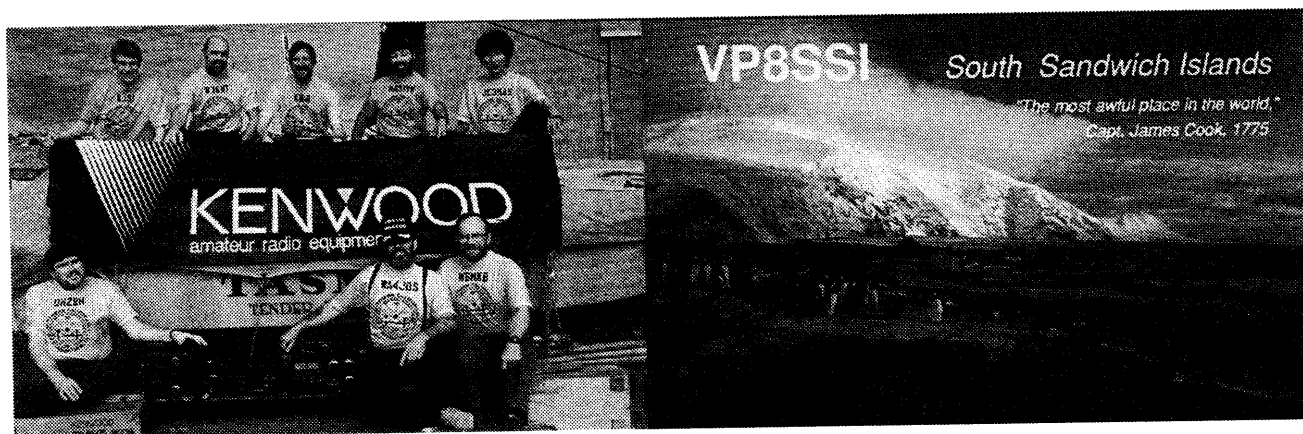
trochu ublíží. Při správném zacházení vydrží zrcátko v dobrém stavu mnohá léta.

Soustavné sledování sluneční činnosti je nejen výborný zdroj informací o stavu ionosféry, ale je to i znamenitá pomůcka pro odhadování příštího vývoje společenského dění. Při nízkém R jsou lidé klidní. S rostoucím R jsou lidé rozčilení, dějí se různé kotrmelce. A pokud se tímto pozorováním zabývá někdo z kardiaků, nechť si laskavě uvědomí, že i při velkém R není důvod k panice, jen je dobré dát si trochu pohov a zabývat se veselými věcmi. Pak i to větší R může naopak působit blahodárně a dokonce může naši kondici ještě zlepšit. – Když tato pozorování naučíte dělat děti, je to pro ně výborná škola přírodních úkazů; jen ať si vedou soustavné záznamy. Časem se naučíte i předpovídat vývoj kousek dopředu, asi jako počasí. Přeji vám mnoho zdaru a potěšení při tomto doplňku radioamatérské činnosti!



Obr. 5. Montáž zrcátka do pouzdra

Lektorovali: Ing. F. Janda, OK1HH, a F. Zloch



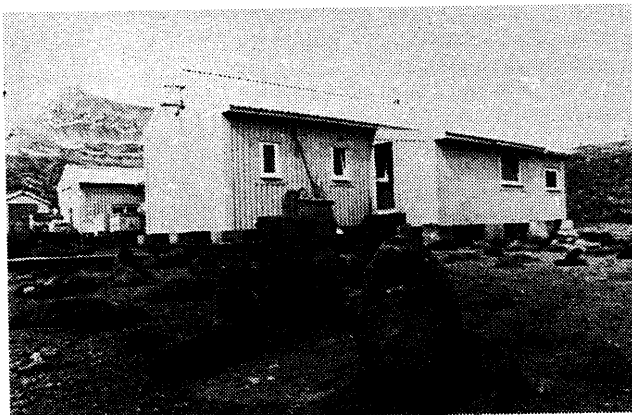
Hitem prvního pololetí roku 1992 byla dlouho připravovaná radioamatérská expedice na Jižní Sandwichovy ostrovy. Tyto ostrovy se nacházejí asi 1150 mil jihovýchodně od Falklandských ostrovů, již zcela v zóně ledovců v antarktické oblasti. Ostrovy objevil v roce 1775 světoznámý anglický mořeplavec kapitán James Cook při výpravě do jižních oblastí Atlantického oceánu a průzkumu jižní Ameriky. Když jeho výprava tuto skupinu ostrovů objevila, vylodila se na jednom z těchto nejjihnějších ostrovů. Po jejich strastiplném pobytu na ostrově napsal Cook do svého lodního deníku: „Je to nejhorší místo na světě“. Neboť skutečné životní podmínky v této části země jsou velmi těžké. Neustále silné větry, doslova hurikány, snižují extrémně nízké teploty, neustále zatažená obloha postihly jeho výpravu v plném rozsahu. Sluneční svit zaznamenali velice zřídka během jejich pobytu, kdy museli opravovat loď poškozenou silnými větry a ledovci.

Tytéž podmínky čekaly i v roce 1992 na připluvší radioamatérskou expedici k těmto ostrovům. V nehorších povětrnostních podmínkách se jim podařilo vylodit na nejjihnějším ostrově Thule, kde zřídili dvě

stanoviště s kompletním vybavením. Tento ostrov je jedním z největších v této oblasti. Je vulkanického původu a ční do výše až 800 m nad mořem. Možnost přistání u tohoto ostrova je velice obtížná, pouze v malém rozsahu je zde možnost přistát v jediné zátce. Expedici vybavila firmou Kenwood, používali TS-950, TS-850, TS-690 plus lineární zesilovače TL-922. Antény měli od firmy Cushcraft typu A4S a generátory PRO-4000. Expedice se zúčastnilo 8 členů, mezi nimiž byli Ralph, K0IR, David, KJ9I, Terry, W6MKB, John, W7KNT, Tony, WA4JQS, Al, WA3YVN, Hiro, JA3MAS a známý Martti, OH2BH. Přes neustále zhoršující se počasí expedice navázala přes 40 000 spojení. Hlavně díky vynikajícímu provozu Marttiho, OH2BH, byla plně uspokojena Evropa, neboť využíval každou chvíli otevřených podmínek pro práci s Evropou. Expedice nakonec musela předčasně opustit tyto ostrovy v důsledku stále se zhoršujících povětrnostních podmínek (ztratili několik stanů). QSL pro tuto expedici vyřizoval Jerry, AA6BB, a jeho manželka Joanie, KA6V.

OK2JS

Souostroví Jižní Georgia v antarktické oblasti je v poslední době aktivováno několika radioamatéry. Nejaktivnější z nich je John Arnold, VP8CGK, který vysílá z ostrova Bird. Tento ostrov leží asi 0,4 km od západního výběžku ostrova Jižní Georgia. Ostrov je poměrně malý rozlohou, pouze 5 km dlouhý a v nejširším místě měří asi 0,5 km. Je hojně pokrytý nízkou trávou a nejvyšší vrchol je 150 m nad mořskou hladinou. Na tomto ostrově, přestože leží v antarktickém pásmu, je během celého roku poměrně stálá teplota. Výchylky činí od 9,3 °C v létě do max. -10 °C v zimě a většinou není pokrytý sněhem a ledem. Proto tam byla v roce 1958 postavena malá stanice pro výzkum fauny, jelikož na ostrově sídlí tisíce rozličných druhů ptáků a množství tučňáků a také tuleňů a rypoušů sloních. V roce 1963 byla tato stanice podstatně rozšířena za přispění amerického antarktického výzkumného programu. Od roku 1971 začal každoroční letní výzkum fauny. Avšak teprve v roce 1981 a 1982 byla celá základna znovu kompletně přestavěna a vybavena pro zimní pobyt. V letních měsících je na této základně až 8 výzkumníků, v zimě pak pouze 3. Jedním z nich je nyní John, VP8CGK. Vysílá s transceiverem o výkonu 100 W a používá vertikální a drátové antény. Na snímku od VP8CGK jsou budovy výzkumné stanice na



ostrově Bird. V popředí leží spousty tuleňů, kteří jsou velice krotcí. QSL pro Johna, VP8CGK, vybavuje jeho manažer VK4MZ.

OK2JS

Sluneční skvrny a skleníkový efekt

Nepravidelnosti cyklů slunečních skvrn jsou nyní předmětem dalších učených diskusí poté, co byly zjištěny určité závislosti mezi nimi a oteplováním země. Donedávna byla uznávána teorie skleníkového efektu, vzniklého nadměrným vypouštěním oxidu uhlíku (CO₂) do atmosféry. Skleníkový efekt byl označován hlavním viníkem současného trendu oteplování Země. V listopadu 1991 však dva dánské vědci, Egil Friis Christensen a Knud Lassen, klimatologové světové pověsti, spolu s dánskou meteorologickou společností zveřejnili překvapující poznatek: že totiž existuje závislost mezi délkou slunečního cyklu a teplotními výkyvy, měřenými na severní polokouli od roku 1850. Závěry uka-

zují jednoznačně, že v době delších slunečních cyklů má Země tendenci k ochlazení, zatímco během krátkých slunečních cyklů nastává obrácené oteplování. Tím ovšem není další závislost oteplování na zvětšeném obsahu oxidů vyloučena!

● Kdy se dočkáme minima sluneční činnosti 22. cyklu? Podmínky jdou rapidně „dolů“ a většina radioamatérů pracujících na krátkých vlnách by se již raději viděla na vzestupné křivce sluneční činnosti. Zatím si ještě pár let počkáme – podle předpovědi W3ASK bude minimum v období listopad 1996 – leden 1997. Vzestupná křivka pak bude pravděpodobně velmi strmá, o velikosti následujícího 23. maxima lze nalézt v různých časopisech diametrálně odlišné předpovědi.

● V sousedním Německu kladou velký důraz na polytechnickou výchovu mládeže na školách a jednou z možností je také výuka amatérského vysílání a ROB, a to nikoliv radioamatéry, ale učiteli, kteří sami prošli kursem rádiového provozu. Konají se setkání učitelů, v některých případech, jako např. v posledních dnech května v Berlíně i s žáky, nebo v březnu kongres koncesovaných učitelů v Goslaru.

● WA4JQS, jeden z účastníků velké a úspěšné expedice VP8SSI, připravuje na začátek příštího roku obdobnou expedici, tentokrát na ostrov Petra prvního. Pokud by se zdařila, znamenalo by to, že v posledních pěti letech byly uskutečněny expedice do všech zajímavých a řekněme i nedostupných zemí DXCC.

QX